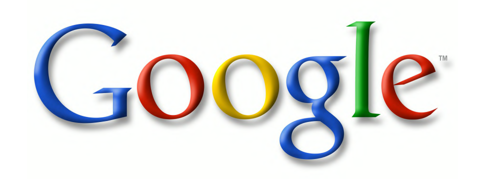
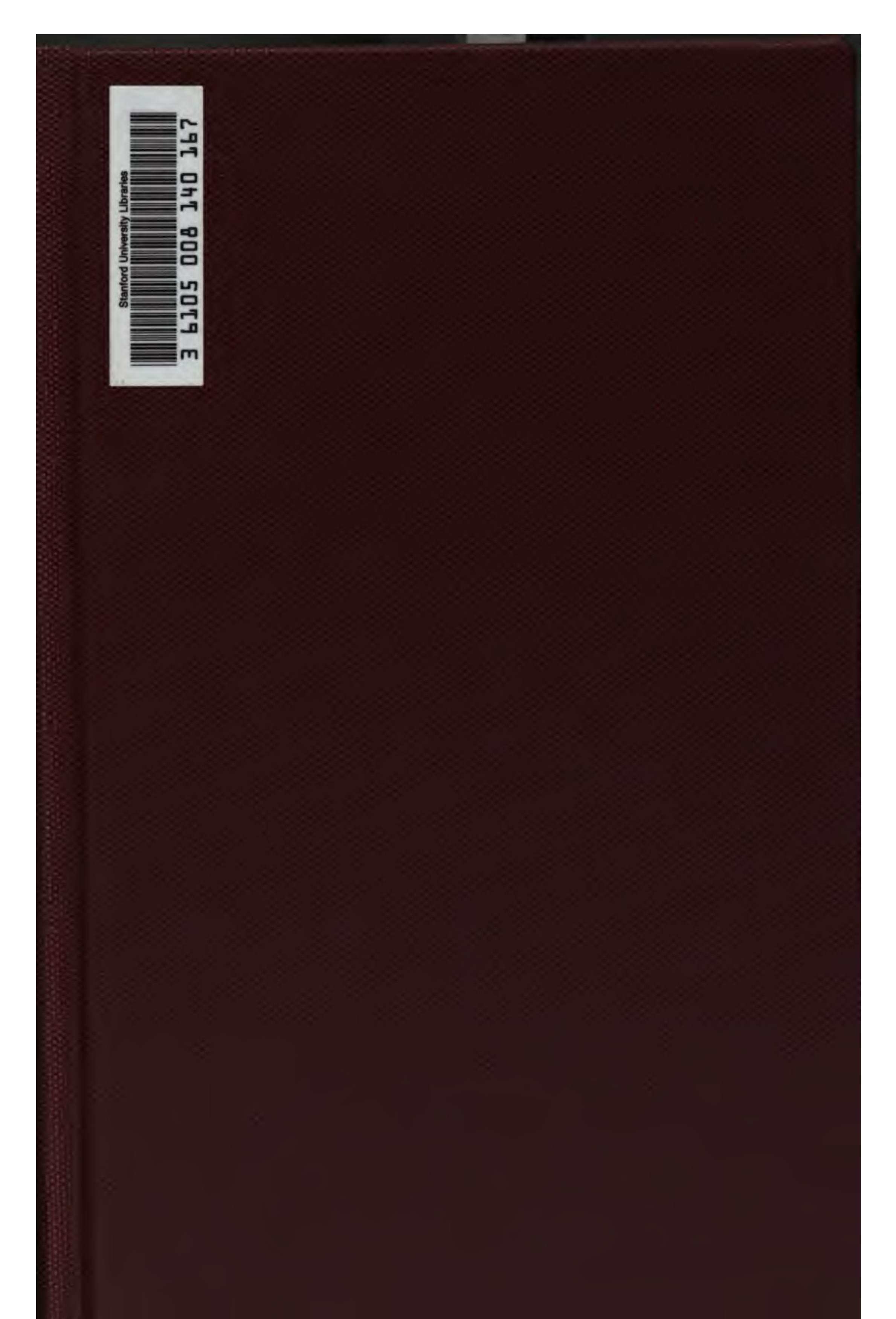
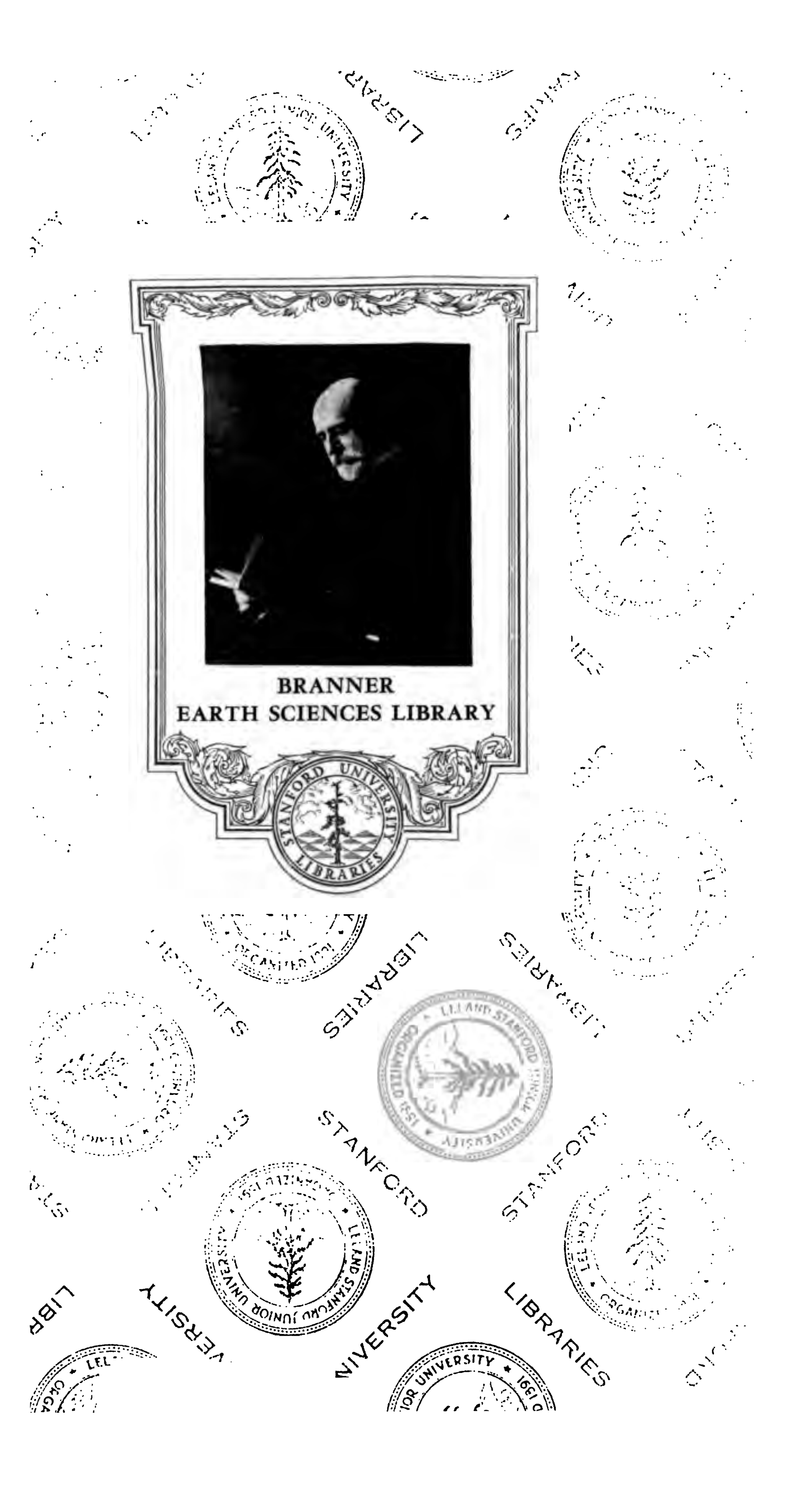
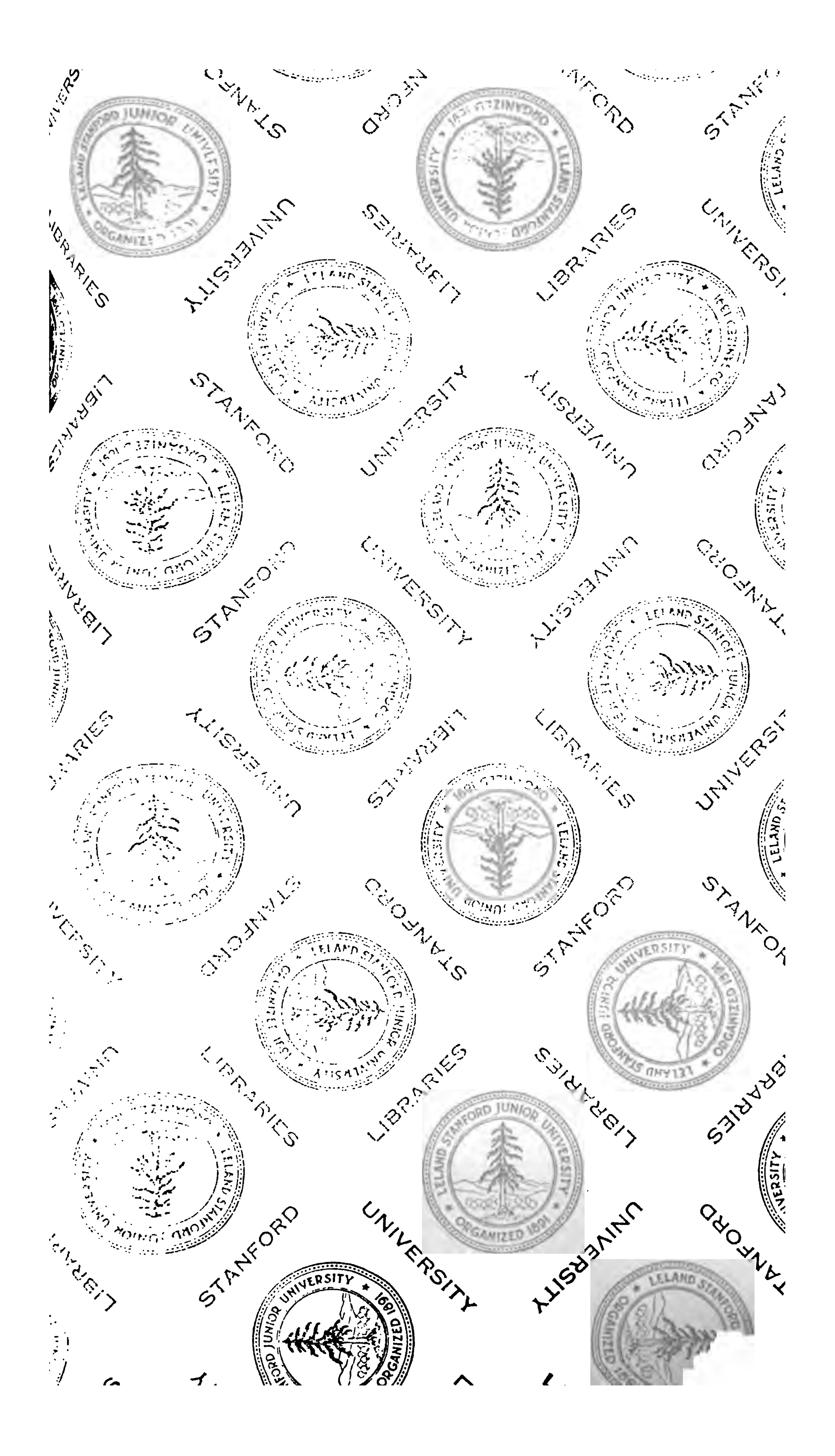
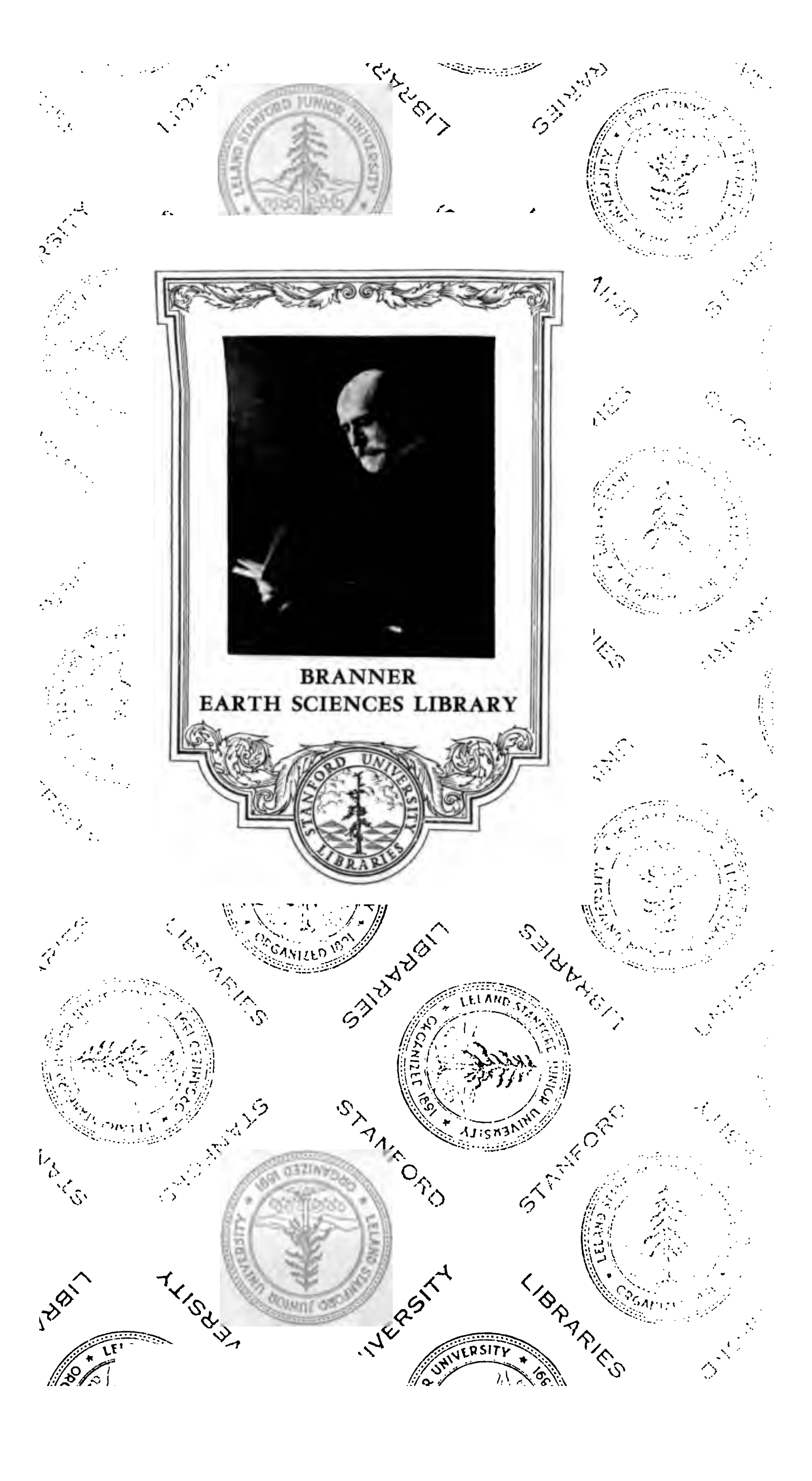
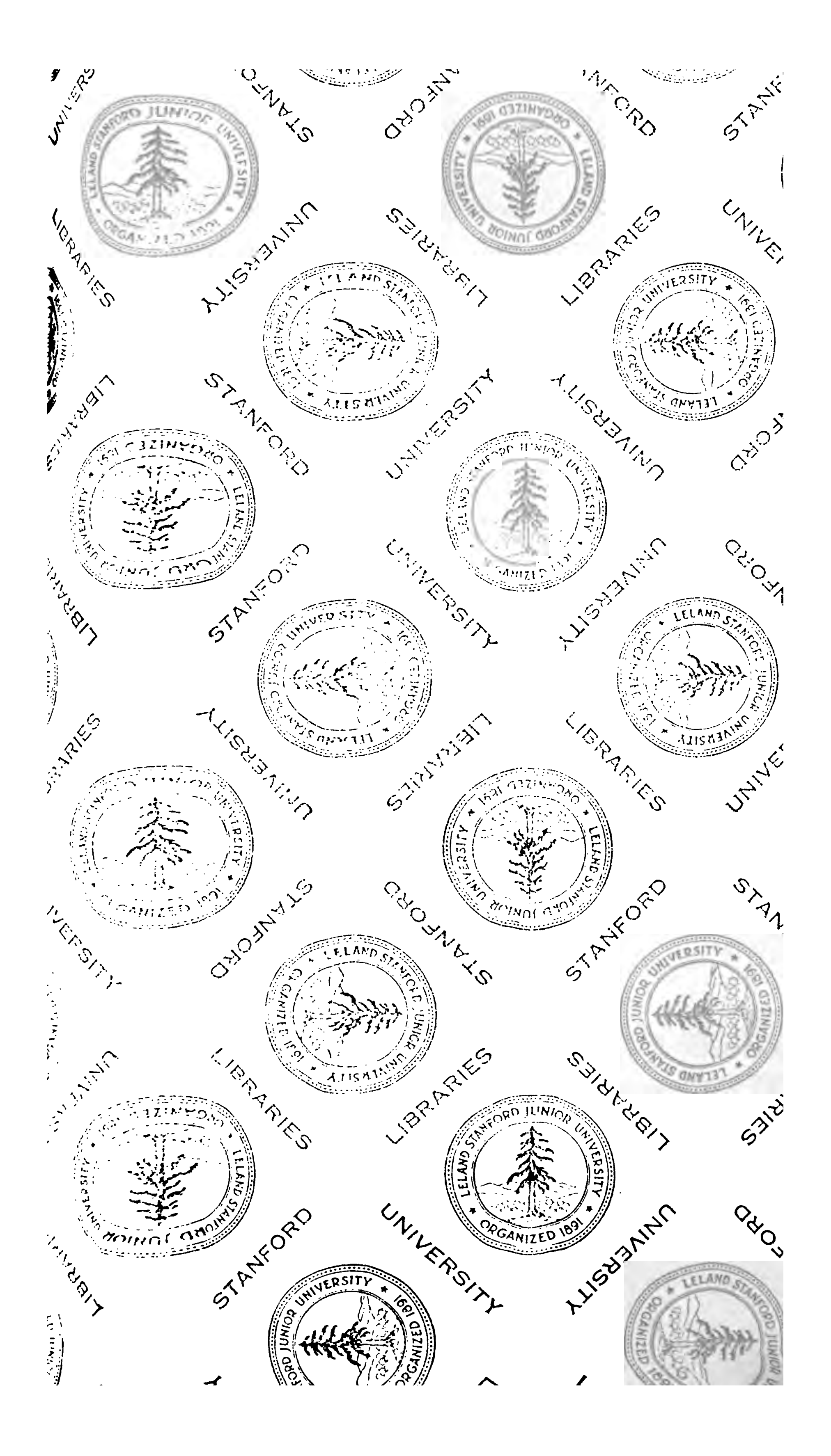


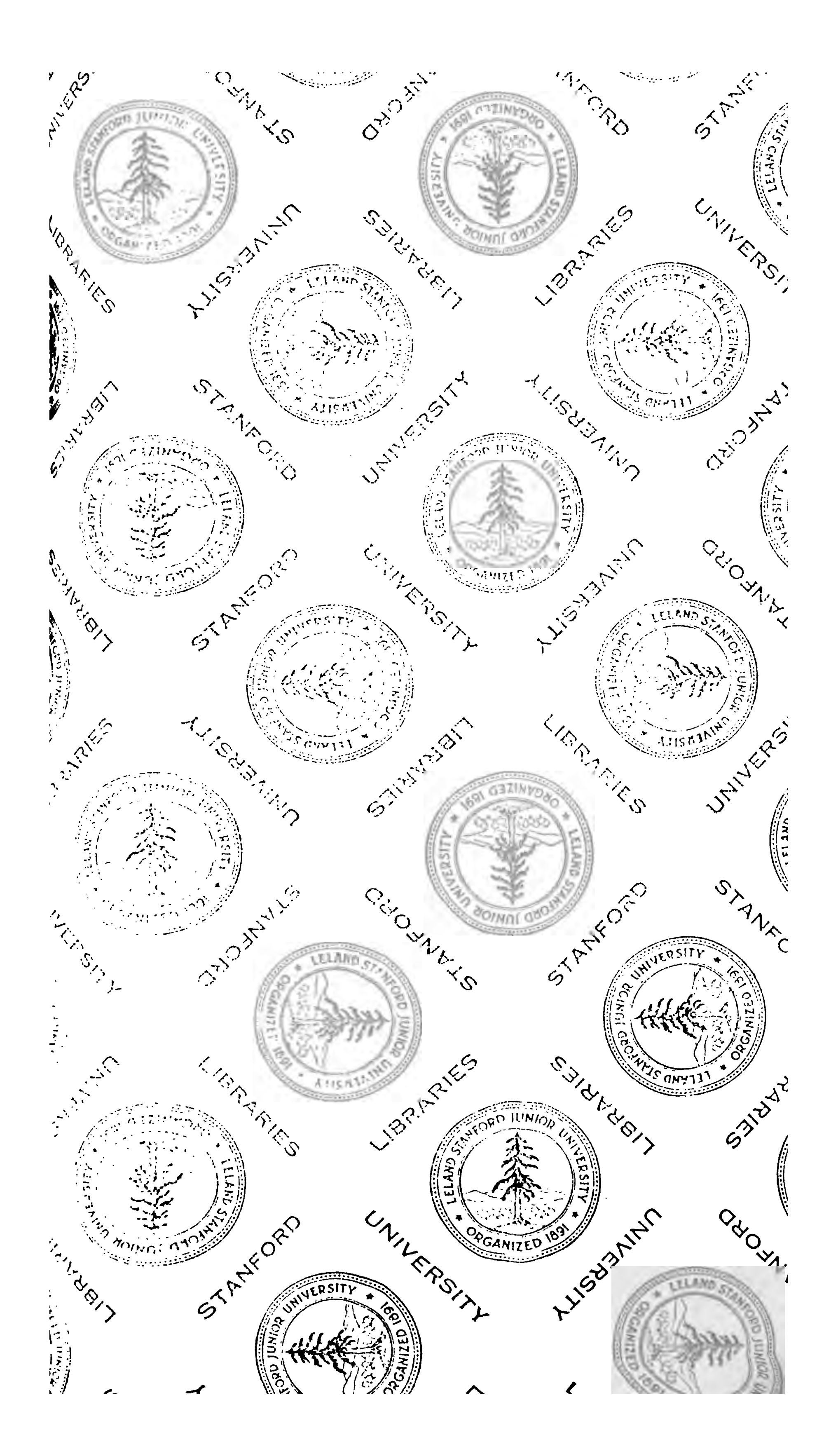

Stanford University Libraries
3 6105 008 140 167


BRANNER
EARTH SCIENCES LIBRARY
STANFORD UNIVERSITY LIBRARIES


STANFORD
UNIVERSITY
LIBRARIES
LELAND STANFORD JUNIOR UNIVERSITY
ORGANIZED 1891


BRANNER
EARTH SCIENCES LIBRARY
STANFORD UNIVERSITY
LIBRARIES


STANFORD
UNIVERSITY
LIBRARIES
LELAND STANFORD JUNIOR UNIVERSITY
ORGANIZED 1891


STANFORD
UNIVERSITY
LIBRARIES
LELAND STANFORD JUNIOR UNIVERSITY
ORGANIZED 1891



SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD

Fondée en 1870

autorisée par arrêtés en date des 3 Juillet 1871 et 28 Juin 1873

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

DU NORD

TOME XXXVII

1908

LILLE
IMPRIMERIE LIÉGEOIS-SIX

1908

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD

au 10 Mai 1908

Président	MM. Fèvre.
Vice-Président . . .	A. Demangeon.
Secrétaire	A. Crépin.
Trésorier-Archiviste .	Lay-Crespel.
Bibliothécaire . . .	L. Boutry.
Libraire	F. Dewatines.
Directeur	J. Gosselet.
Délégué aux publications	M. Leriche.
Membres du Conseil .	Ch. Barrois, Brégi, J. Ladrière, P. de Parades.

MEMBRES TITULAIRES

* AGNIEL, Georges, Ingénieur aux Mines de Vicoigne-Nœux, Sailly-Labourse, par Beuvry (Pas-de-Calais).

ANGELLIER, Professeur à la Faculté des Lettres, boulevard Vauban, 82, Lille.

ANTHONY, Docteur ès-sciences, Préparateur au Museum d'Histoire Naturelle, rue Buffon, 55, Paris.

ARDAILLON, Recteur de l'Académie, rue Megevand, 30, Besançon (Doubs).

ARRAULT, René-Paulin, Ingénieur, rue Rochechouart, 69, Paris.

AULT-DUMESNIL (d'), faubourg Saint-Honoré, 238, Paris.

BARDOU, P., Pharmacien supérieur, place Vanhœnacker, 2, Lille.

BARROIS, Charles, Membre de l'Institut, Professeur à la Faculté des Sciences, rue Pascal, 41, Lille.

BARROIS, Jacques, Étudiant, rue Royale, 83, Lille.

BARROIS, Jules, Docteur ès-sciences, Villefranche (Alpes-Maritimes).

BARROIS, Th., Professeur à la Faculté de Médecine, rue Nicolas-Leblanc, 51, Lille.

BAYET, Louis, Ingénieur, Walcourt, près Charleroi (Belgique).

BENECKE, Professeur à l'Université de Strasbourg (Alsace).

BERGAUD, Directeur de la Société Solway et Cie, boulevard Delebecque, 15, Douai (Nord).

(1) L'astérisque indique les membres à vie, c'est-à-dire les membres qui se sont libérés de leur cotisation annuelle en versant une somme minimum de 200 francs.

BERGERON, J., Docteur ès-sciences, boulevard Haussmann, 157, Paris (VIII[e]).

BERNARD, Professeur à l'Ecole des Maîtres mineurs, faubourg Notre-Dame, Douai (Nord).

BERTRAND, C.-Eg., Professeur à la Faculté des Sciences de Lille, rue d'Alger, 6, Amiens (Somme).

* BERTRAND, P., Préparateur à la Faculté des Sciences de Lille (Musée houiller), rue Brûle-Maison, 159, Lille.

BÉZIER, Directeur du Musée géologique, rue A. Guérin, 9, Rennes (Ille-et-Vilaine).

BIBLIOTHÈQUE DE GOETINGEN [par M. Asher, Unter-Linden, 13, Berlin (Allemagne)].

BIBLIOTHÈQUE MUNICIPALE DE LILLE.

BIBLIOTHÈQUE ROYALE DE BERLIN [par M. Asher, Unter-Linden, 13 Berlin (Allemagne)].

BIBLIOTHÈQUE UNIVERSITAIRE DE LILLE.

BIBLIOTHÈQUE UNIVERSITAIRE DE MONTPELLIER (Hérault).

BIBLIOTHÈQUE UNIVERSITAIRE DE POITIERS (Vienne).

BIBLIOTHÈQUE UNIVERSITAIRE DE RENNES (Ille-et-Vilaine).

BIBLIOTHÈQUE UNIVERSITAIRE DE TOULOUSE, allée Saint-Michel, 37 Toulouse (Haute-Garonne).

BIERENT, Agent-Comptable de la Société de la Providence, Hautmont (Nord).

BIGOT, A., Doyen de la Faculté des Sciences, rue de Géole, 28, Caen (Calvados).

BILLET, A., Docteur ès-sciences naturelles, Médecin-major de 1[re] classe, Chef du Laboratoire de Bactériologie à l'Hôpital-Militaire, rue Paradis, 119, Marseille (Bouches-du-Rhône).

BIVER, Charles, Directeur des Mines de Carmeaux (Tarn).

BIZET, Raymond, Ingénieur civil des Mines, Haybes-sur-Meuse (Ardennes).

BLANCHARD, Raoul, Chargé de Cours à la Faculté des Lettres, Grenoble (Isère).

BODART, Maurice, Ingénieur des Mines, rue Neuf-Moulin, Dison (Belgique).

BOURIEZ, Pharmacien, rue Jacquemars-Giélée, 103, Lille.

BOUSSAC, Jean, avenue du Maine, 226, Paris (XIV[e]).

BOUSSEMAER, Ingénieur, Auxi-le-Château (Pas-de-Calais).

BOUTRY, L., Agrégé de l'Université, rue des Manneliers, 10, Lille.

BOUTSCHOULSKI, Directeur de la *Revue des Questions Economiques*, rue de Paris, 45, Lille.

BRÉGI, Ingénieur, rue de la Gare, 2, Saint-André-lez-Lille (Nord).

BRETON, Ludovic, Ingénieur, rue Royale, 18, Calais (Pas-de-Calais).

BRIQUET, Abel, Avocat à la Cour d'Appel, rue Jean-de-Bologne, 49, Douai (Nord).

BRUNO (M[lle] G.), Licenciée ès-sciences, rue du Long-Pot, 55, Lille.

* BUREAU (D[r] Louis), Directeur du Musée, rue Gresset, 15, Nantes (Loire-Inférieure).

CALDERON, Professeur à l'Université, Calle del Pez, 47, Madrid (Espagne).

CANTINEAU, Propriétaire, rue Colbert, 176, Lille.

CARPENTIER (l'Abbé), Professeur à la Faculté Libre des Sciences, rue de Toul, Lille.

CARPENTIER, Etudiant en Géographie, Faculté des Lettres, rue Gauthier-de-Châtillon, 23, Lille.

CAYEUX, L., Professeur à l'Ecole des Mines et à l'Institut National Agronomique, place Denfert-Rochereau, 6, Paris (XIVe).

CHALARD, Ingénieur aux Mines de Thivencelles, Thivencelles, par Condé-sur-Escaut (Nord).

CHARPENTIER, Ingénieur des Mines, rue Colbert, 119, Lille.

CHARTIEZ, Entrepreneur de forages, La Bassée (Nord).

CHAUVEAU, Pharmacien, Avesnes (Nord).

CHEVALIER, Maître de Carrières, Bavai (Nord).

COGELS, Paul, Deurne, province d'Anvers (Belgique).

CONSTANT, Chimiste, boulevard de Paris, 1, Roubaix (Nord).

CORNET, Jules, Professeur à l'Ecole des Mines, boulevard Dolez, 86, Mons (Belgique).

COTTRON, Professeur au Lycée Ampère, Lyon (Rhône).

CRÉPIN, Albert, Préparateur à la Faculté des Sciences, rue Brûle-Maison, 159, Lille.

CUVELIER (le Major), du Corps du Génie, Examinateur permanent à l'Ecole Militaire, rue Keyenveld, 43, Bruxelles (Belgique).

DALMAIS, Ingénieur à la Compagnie des Mines d'Aniche, Aniche (Nord).

DEBLOCK, Pharmacien, rue Pierre-Legrand, 85, Lille.

• DEFRENNE, rue Nationale, 295, Lille.

DEHORNE, A., Préparateur de Zoologie à la Faculté des Sciences, rue Brûle-Maison, 159, Lille.

DELATTRE, Édouard, Industriel, Halluin (Nord).

DELECROIX, Avocat, Docteur en Droit, Directeur de la *Revue de la Législation des Mines*, place du Concert, 30, Lille.

DELERUE, Agent-Voyer d'arrondissement, faisant fonctions d'Ingénieur des Ponts-et-Chaussées, rue de Berry, 6, Avesnes (Nord).

DELESALLE, Charles, Étudiant, rue Brûle-Maison, 96, Lille.

DELHAYE, Fernand, Ingénieur civil des Mines, Vodelée, province de Namur (Belgique).

DEMANGEON, A., Chargé de Cours à la Faculté des Lettres (Institut de Géographie) rue Gauthier-de-Châtillon, 23, Lille.

DERNONCOURT, Représentant de la Compagnie d'Anzin, rue d'Alsace, 70, Roubaix (Nord).

DESAILLY, Ingénieur des Mines, rue Nicolo, 44, Passy-Paris.

DESTOMBES, Pierre, boulevard de Cambrai, 43, Roubaix (Nord).

DEWATINES, F., Relieur, rue Saint-Etienne, 70, Lille.

DHARVENT, Membre de la Commission des Monuments historiques, Béthune (Pas-de-Calais).

DOLLÉ, L., Préparateur à la Faculté des Sciences, rue Brûle-Maison, 159, Lille.

DOLLFUS, Adrien, rue Pierre-Charron, 35, Paris (VIIIe).

DOLLFUS, Gustave, rue de Chabrol, 45, Paris (X^e).

DOLLO, Louis, Conservateur au Musée Royal d'Histoire Naturelle, rue Vautier, 31, Bruxelles (Belgique).

DOMBRE, Ingénieur, rue de Stockholm, 5, Paris.

DOREL, Ingénieur à la Compagnie des Mines de Liévin, Liévin (Pas-de-Calais).

DORLODOT (le Chanoine de), Professeur à l'Université, rue au Vent, 10, Louvain (Belgique).

DOUXAMI, Henri, Professeur-Adjoint à la Faculté des Sciences, rue Blanche, 38, Lille.

DUBOIS, Ingénieur, rue du Centre, Verviers (Belgique).

DUBRUNFAUT, Chimiste-Industriel, rue de l'Ouest, 3, Roubaix (Nord).

DUMAS, Aug., Inspecteur au Chemin de fer d'Orléans, rue Sully, 6, Nantes (Loire-Inférieure).

DUMONT, Docteur en Médecine, Mons-en-Barœul (Nord).

DUTERTRE, Docteur en Médecine, rue de la Coupe, 12, Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).

FAGNIEZ, Ingénieur aux Mines de l'Escarpelle, Auby (Nord).

FEVER, Chef de Division à la Préfecture, rue des Pyramides, 21, Lille.

FÈVRE, Ingénieur en Chef des Mines, place Possoz, 1, Paris (XVIe).

FLIPO, Louis, Propriétaire, Deulémont (Nord).

FOCKEU, Professeur à la Faculté de Médecine, rue Barthélemy-Delespaul, 34, Lille.

FOREST, Philibert, Maître de Carrières, Douzies-Maubeuge (Nord).

FOURMARIER, Paul, Assistant de Géologie à l'Université, rue Maghin, 69, Liège (Belgique).

FOURNIER (Dom Grégoire), Supérieur de la « Maison de Maredsous », boulevard de Jodoigne ext^r, 16, Louvain (Belgique).

* FRAZER, Persifor, Docteur ès-sciences, Drexel Building, Room 1082, Philadelphia (États-Unis).

GAILLOT, Directeur de la Station Agronomique, boulevard Brunehaut, Laon (Aisne).

GALLET, Paul, Administrateur des Tuileries de St-Momelin, rue Fontaine, 30, Paris.

GAVELLE, Licencié ès-sciences, rue des Stations, 86, Lille.

GENTIL, Maître de Conférences à la Sorbonne, boulevard Pasteur, 65, Paris (XVe).

GEORG, Libraire, passage de l'Hôtel-Dieu, 36-42, Lyon (Rhône).

GIARD, Membre de l'Institut, Professeur à la Sorbonne, rue Stanislas, 14, Paris (VIe).

GLORIEUX, Industriel, rue Charles-Quint, 44, Roubaix (Nord).

GOBLET, Alfred, Ingénieur, Croix, près Roubaix (Nord).

GODBILLE, Médecin-Vétérinaire, Wignehies (Nord).

GODEFROY, René (Licencié ès-sciences, Ingénieur civil, Mines de Landres-Pienne (Meurthe-et-Moselle).

GODON (l'abbé Jh), Professeur à l'Institution Notre-Dame, Cambrai (Nord).

GOSSELET, A., Docteur en Médecine, rue Colbert, 79, Lille.

GOSSELET, J., Doyen honoraire de la Faculté des Sciences, rue d'Antin, 18, Lille.

GRANDEL, Ingénieur aux Usines Kuhlmann, Loos (Nord).

GRAS, A., Ingénieur civil des Mines, avenue de Mons, 82, Valenciennes (Nord).

GRONNIER, J., Principal du Collège, Etampes (Seine-et-Oise).

GROSSOUVRE (de), Ingénieur en Chef des Mines, Bourgés (Cher).

GUERNE (Baron Jules de), rue de Tournon, 6, Paris.

HALLEZ, Paul, Professeur à la Faculté des Sciences, rue Jean-Bart, 58, Lille.

HERLIN, Georges, Notaire, rue de l'Hôpital Militaire, 122, Lille.

HERMANN, Editeur, rue de la Sorbonne, Paris.

HERMARY, Ingénieur civil, Barlin (Pas-de-Calais).

HERTEMAN, Employé de Commerce, rue Bernos, 39, Lille.

HOUDOY, Armand, Avocat, square Jussieu, 8, Lille.

HOULLIER, Paul, Conducteur des Ponts-et-Chaussées, rue de l'Ermitage, 6, Abbeville (Somme).

INSTITUT DE GEOLOGIE ET DE PALÉONTOLOGIE DE L'UNIVERSITÉ DE BONN (Allemagne) (M. le Professeur Steinmann, Directeur).

JANET, Charles, Ingénieur des Arts et Manufactures, Villa des Roses, près Beauvais (Oise).

JANET, Léon, Ingénieur en Chef au Corps des Mines, Député, boulevard Saint-Michel, 87, Paris.

LABORATOIRE DÉPARTEMENTAL DE BOULOGNE-SUR-MER (Pas-de-Calais).

LACROIX, Ingénieur des Arts et Manufactures, Valenciennes (Nord).

LADRIÈRE, Jules, rue de l'Hôpital-Militaire, 85, Lille.

LAFITTE, Henri, Ingénieur en Chef aux Mines de Lens, Lens (Pas-de-Calais).

LAGAISSE, Directeur de l'Ecole supérieure industrielle, Creil (Oise).

LAMOOT, Georges, Licencié ès-lettres, rue Colson, 15, Lille.

LANGRAND (l'abbé), Ambleteuse, près Marquise (Pas-de-Calais).

LARMINAT (l'abbé Pierre de), Professeur de Philosophie au Collège Notre-Dame du Tuquet, Mouscron (Belgique).

LATINIS, Léon, Ingénieur civil à Seneffe, province du Hainaut (Belgique).

LAUBY, rue du Lac, 63, Saint-Flour (Cantal).

LAY-CRESPEL, Négociant, rue Léon-Gambetta, 54, Lille.

LEBRUN, Licencié ès-sciences, place Philippe-Lebon, 13, Lille.

LEFÈVRE, E., Directeur de la *Revue Noire*, rue de La Bassée, 26, Lille.

LELEU, Simon, Étudiant, Le Quesnoy (Nord).

LE MARCHAND, Ingénieur aux Chartreux, Petit-Quevilly (Seine-Inférieure).

LEMAY, Directeur des Mines d'Aniche, Aniche (Nord).

* **LEMOINE**, Paul, Préparateur à la Faculté des Sciences (Sorbonne), boulevard Saint-Germain, 96, Paris (Ve).

LEMONNIER, Ingénieur, boulevard d'Anderlecht, 60, Bruxelles (Belgique).

LEPPLA, Géologue du Service de la Carte de Prusse, Invalidenstrasse, 44, Berlin,

LERICHE, Maurice, Maître de Conférences à la Faculté des Sciences, rue Brûle-Maison, 159, Lille.

LEVAINVILLE (le Capitaine), rue de Bammeville, Rouen (Seine-Inférieure).

LEVAUX, Professeur au Collège, rue de Mons, 40, Maubeuge (Nord).

LHOMME, Directeur de la Sucrerie de Mayot, par La Fère (Aisne).

LIBRARY UNIVERSITY OF CALIFORNIA, Berkeley (États-Unis) ; par M. Welter, rue Bernard-Palissy, 4, Paris.

LIEGEOIS-SIX, Imprimeur, rue Léon-Gambetta, 244, Lille.

LOHEST, Professeur à l'Université, Mont-Saint-Martin, 55, Liège (Belgique).

* LONQUETY, Ingénieur, Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).

LOZÉ, Ed., rue des Capucins, 38, Arras (Pas-de-Calais).

MALAQUIN, A., Professeur de Zoologie à la Faculté des Sciences, rue Brûle-Maison, 159, Lille.

MARGERIE (de), Géologue, rue de Fleurus, 44, Paris (VIe).

MARIAGE, Négociant, avenue de Mons, 36, Valenciennes (Nord).

MASUREL, Étudiant, rue Nationale, 63, Tourcoing (Nord).

MATHIAS, Notaire, Wavrin (Nord).

MAURICE, Ch., Docteur ès-sciences, Attiches, par Pont-à-Marcq (Nord).

MELON, Licencié ès-sciences, Usine à Gaz, Château-Landon (Seine-et-Marne).

MERCIER, Maître de Carrières, Ferrière-la-Petite (Nord).

MESSIER, L., Ingénieur en Chef des Poudres et Salpêtres, Directeur de la Raffinerie Nationale, cour des Bourloires, 5, Lille.

MEUNIER, Négociant en Charbons, Hastières-sur-Meuse (Belgique).

MEYER, Adolphe, Traducteur, rue Solférino, 299, Lille.

MEYER, Paul, Représentant de Commerce, rue d'Isly, 83, Lille.

MORIN, Ingénieur en Chef des Mines de Liévin, Liévin (Pas-de-Calais).

MUSÉE DE DOUAI (Nord).

MUSEUM D'HISTOIRE NATURELLE, rue Cuvier, 2 Paris ; par M. Lesoudier.

MYON, Ingénieur aux Mines de Courrières, Billy-Montigny (Pas-de-Calais).

NAISSANT, Edmond, Ingénieur aux Mines de Marles, Auchel (Pas-de-Calais).

NATURHISTORISCHEN HOFMUSEUM, Vienne (Autriche).

NEGRE, G., Directeur de la Société des Phosphates du Gard, Saint Maximin, par Uzès (Gard).

NEW-YORK PUBLIC LIBRARY (par M. Stechert, rue de Rennes, 76, Paris).

NOURTIER, Ingénieur-Directeur du Service des Eaux de Roubaix-Tourcoing, Tourcoing (Nord).

ORIEULX de la PORTE, J., Ingénieur aux Mines de Nœux, Nœux (Pas-de-Calais).

PAQUIER, V., Professeur à la Faculté des Sciences, Toulouse (Haute-Garonne).

PARADES (de), P., rue Brûle-Maison, 64, Lille.

PARENT, H., Licencié ès-sciences, rue des Stations, 18, Lille.

PAS (Mme la Comtesse de), rue Royale, 97, Lille.

PASSELECQ, Directeur de Charbonnage, rue du Hautbois, 52, Mons (Belgique).

PÉROCHE, Directeur honoraire des Contributions, rue de la Bassée, 7, Lille.

PEUCELLE, Négociant, rue du Faubourg-de-Roubaix, 126, Lille.

PIÉRART, Désiré, Cultivateur, Dourlers (Nord).

PIOU, Capitaine au 84e régiment d'Infanterie, Avesnes (Nord).

PLANE, Ingénieur aux Mines d'Aniche, Aniche (Nord).

POIVRE, Chef de bataillon en retraite, boulevard Jeanne d'Arc, Douai (Nord).

PONTIER, G., Docteur en médecine, Lumbres (Pas-de-Calais).

RABELLE, Pharmacien, Ribemont (Aisne).

RAMOND-GONTAUD, Assistant de Géologie au Museum, rue Louis-Philippe, 18, Neuilly-sur-Seine (Seine).

REY, Lieutenant au 43e régiment d'Infanterie, Lille.

REUMAUX, Agent général des Mines de Lens, Lens (Pas-de-Calais).

RICHARD, Géomètre, Cambrai (Nord).

RIGAUX, Edmond, rue Simoneau, 15, Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).

RIGAUX, Henri, rue de la Clef, 28, Lille.

RONELLE, Architecte, Cambrai (Nord).

ROUSSEL, Docteur ès-sciences, Chemin de Velours, Meaux (Seine-et-Marne).

ROUTIER, V., Avocat, rue de la Porte Gayolle, 61, Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).

SAINTE CLAIRE DEVILLE, Ingénieur, Chef de service des Mines de la Société des Aciéries de Longwy, Herserange par Longwy (Meurthe-et-Moselle).

SAUVAGE, Dr H.-E., Directeur du Musée, Boulogne-sur-Mer (Pas-de-Calais).

SECRÉTARIAT DE LA RÉDACTION de « LA GÉOGRAPHIE », Paris.

SIMON, Ingénieur-Directeur des Mines de Liévin, Liévin (Pas-de-Calais).

SIX, Achille, Professeur au Lycée, rue d'Arras, 22, Douai (Nord).

SMITS, Ingénieur, rue Colbrant, 23, Lille.

SOUBEYRAN (de), Ingénieur en Chef des Mines, boulevard Péreire, 102, Paris.

STOCLET, Ingénieur en Chef du Département du Nord, rue Jeanne d'Arc, 25, Lille.

THÉLU, Directeur de l'École Primaire Supérieure, Montreuil-sur-Mer (Pas-de-Calais).

THÉRY-DELATTRE, Professeur au Collège, rue de l'Eglise, 21, Hazebrouck (Nord).

THÉVENIN, Assistant de Paléontologie au Museum d'Histoire Naturelle, rue Bara, 15, Paris.

THIÉRY, Édouard, Ingénieur-Directeur de la Compagnie des Mines de Douchy Lourches (Nord).

THIRIET, Docteur ès-sciences, Professeur au Collège, Sedan (Ardennes).

TIRAN, Lumbres (Pas-de-Calais).

TORDEUX, Notaire, Corbény (Aisne).

VAILLANT, Victor, Préparateur à la Faculté des Sciences, rue Barthelémy-Delespaul, 87, Lille.

VANDEVOIR, Professeur au Collège, Avesnes (Nord).

VIALA, Directeur honoraire des Mines de Liévin, boulevard Pasteur, 21, Douai (Nord).

VIDELAINE, J.-B., Entrepreneur de Sondages, rue de Denain, 134, Roubaix (Nord).

VIGNOL, Professeur au Collège d'Armentières, rue Saint-Genois, 12, Lille.

VILLAIN, François, Ingénieur des Mines, rue Stanislas, 57, Nancy (Meurthe-et-Moselle).

VINCHON, Arthur, Avocat, rue Notre-Dame-des-Champs, 78, Paris (VIe).

VIVIEN, Chimiste, rue Baudreuil, 18, Saint-Quentin (Aisne).

WALKER, Ambroise, Filateur, rue des 4 Écluses, Dunkerque (Nord).

WALKER, Émile, Filateur, quai des 4 Écluses, Dunkerque (Nord).

WATTEAU, Géologue, Thuin (Belgique).

WEG, Max, Leplaystrasse, 1, Leipzig (Allemagne).

WILLIAMS, Professeur de Géologie, Cornell University, Ithaca, N. Y. (États-Unis).

MEMBRES ASSOCIÉS

BONNEY, Rev. Prof. T. G., Scroope Terrace, 9, Cambridge (Grande-Bretagne).

CAPELLINI, Sénateur du royaume d'Italie, Bologne (Italie).

CORTAZAR (de), Directeur du Service de la Carte géologique, Calle Isabel la Catolica, 23, Madrid (Espagne).

DUPONT, Ed., Directeur du Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique, rue Vautier, 31, Bruxelles (Belgique).

GAUDRY, Albert, Membre de l'Institut, Professeur honoraire au Museum d'Histoire Naturelle, rue des Saints-Pères, 7 *bis*, Paris (VIe).

JUDD, F. R. S., Oxford Lodge, Cumberland Road, 30, Kew (Angleterre).

KAYSER, Emm., Professeur de Géologie à l'Université, Marbourg (Allemagne).

MALAISE, Professeur émérite, Gembloux (Belgique).

MERCEY (de), La Faloise (Somme).

MICHEL-LÉVY, Membre de l'Institut, Directeur du Service de la Carte Géologique de France, Professeur au Collège de France, rue Spontini, 26, Paris.

MOURLON, Directeur du Service de la Carte Géologique de Belgique, rue Belliard, 107, Bruxelles (Belgique).

RUTOT, A., Conservateur au Musée Royal d'Histoire Naturelle, rue de la Loi, 177, Bruxelles (Belgique).

VAN DEN BROECK, E., Conservateur au Musée Royal d'Histoire Naturelle, Secrétaire général honoraire de la Société belge de Géologie, place de l'Industrie, 39, Bruxelles (Belgique).

VÉLAIN, Professeur de Géographie physique à la Sorbonne, rue Thénard, 9, Paris (Ve).

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

DU NORD

Séance du 15 Janvier 1908

Présidence de M. Douxami, président.

On procède à l'élection du Bureau pour l'année 1908. Soixante-huit membres y prennent part.

Sont élus :

Président	MM.	**Fèvre**
Vice-Président		**A. Demangeon**

Sont nommés par les membres présents à la séance :

Secrétaire	MM.	**A. Crépin**
Trésorier		**Lay-Crespel**
Bibliothécaire		**L. Boutry**
Libraire.		**F. Dewatines**
Délégué aux publications.		**M. Leriche**

M. **Ladrière** est élu membre du Conseil en remplacement de M. L. Breton dont le mandat est expiré

Le Bureau se trouve par suite composé, pour l'année 1908, de la manière suivante :

Président	MM. **Fèvre**
Vice-Président. . . .	**A. Demangeon**
Secrétaire	**A. Crépin**
Trésorier-Archiviste . .	**Lay-Crespel**
Bibliothécaire	**L. Boutry**
Libraire	**F. Dewatines**
Directeur	**J. Gosselet**
Délégué aux publications.	**M. Leriche**
Membres du Conseil. .	**Ch. Barrois, Brégi, Ladrière, P. de Parades**

M. **Ch. Barrois** présente à la Société des échantillons de schistes traversés au fond du sondage de Longwy (Meurthe-et-Moselle), entrepris par M. de Saintignon. Ils lui ont été adressés par M. le Professeur Nicklès, de l'Université de Nancy, qui les considère comme dévoniens (Gédinnien).

La coupe de ce sondage, placé à Longwy-Bas, aû fond de la vallée de la Chiers, a été publiée par M. Joly [1], Préparateur à l'Université de Nancy. Il a traversé les formations suivantes :

Toarcien	106^{m}
Charmouthien	173
Sinémurien	118
Hettangien	78
Rhétien	16
Trias	49
Permien (grès et conglomérats, presque horizontaux)	231
Dévonien, en couches inclinées de 30°, touché à la profondeur de 771.	

(1) H. JOLY. Le Terrain houiller existe-t-il dans la région sud de Longwy ? Nancy, imp. A. Bouvignier. 1908. 2 pl.: et *Bul. Soc. Sciences de Nancy*, mars 1908.

La partie supérieure du Permien présente des caractères lagunaires, avec anhydrite, gypse, sel. Les grès et conglomérats permiens, avec Walchia piniformis, ne présentent pas trace de houille parmi leurs éléments ; les galets du conglomérat (Permien inférieur) sont pour la plupart des quarzites, analogues aux quarzites dévoniens de Sierck.

A la base du Permien, la sonde a rencontré un petit bloc ou petite veinule de houille de 0.20, quelques mètres avant de pénétrer dans les couches à fort pendage du Dévonien.

Il est donc établi par ce sondage que dans la région de Longwy le Permien repose directement et en discordance sur les couches dévoniennes redressées.

Les roches qui nous ont été communiquées, prélevées de 771 à 800 mètres, montrent des schistes rouges et verts, qui nous paraissent à M. Gosselet, comme à moi, se rapporter au Gédinnien de l'Ardenne, conformément à l'avis de MM. Nicklès et Joly. En dessous, les schistes deviennent bleuâtres, fossilifères, comme dans le gédinnien des sondages profonds.

M. Ch. Barrois fait la communication suivante :

Observations sur des **Galets** *de* **Cannel-coal** *du* **Terrain houiller** *de* **Bruay**

par **Ch. Barrois**

On a signalé à diverses reprises des galets de houille roulés, dans les terrains houillers des petits bassins limniques du Centre ; ils sont beaucoup plus rares dans le grand bassin paralique du Nord de la France, où l'on vient d'en recueillir dans la concession de Bruay. La découverte en est dûe à M. l'Ingénieur Conte, Directeur des travaux de cette Compagnie, qui a bien voulu nous en

faire parvenir des échantillons au Musée Houiller de Lille.

Avant de décrire ces galets de Bruay, nous rappellerons avec quel soin des formations analogues ont été déjà étudiées en diverses régions houillères. Dans le Bassin de Commentry, Renault [1] citait en 1884, dans les grès houillers, des fragments de houille, fraîchement cassés en cailloux à arètes émoussées ou en galets roulés. Pour lui, ces débris avaient été arrachés à des bassins houillers préexistants et déposés possédant déjà leur consistance, en même temps que les graviers associés. Il reconnut que certains de ces galets étaient composés de houille ordinaire, c'est-à-dire de lames alternantes, brillantes ou ternes, avec ou sans traces d'organisation, tandis que d'autres étaient composés de bois divers, à structure conservée. Il crut pouvoir conclure de la comparaison du volume des trachéides de ces derniers bois qu'ils n'étaient pas encore complètement transformés en charbon lorsqu'ils se déposèrent sous forme de galets, et que depuis ce moment la houillification interrompue ne s'était pas continuée.

Ces observations tendaient à établir que lors du dépôt des couches de Commentry des érosions contemporaines se produisaient dans les couches de houille plus anciennement formées, et que le temps nécessaire à la transformation de la matière organique végétale en houille, quoique très long, ne paraissait pas cependant être d'une durée excessive, puisqu'un même bassin houiller possédait déjà de la houille, alors qu'il continuait toujours à s'accroître.

M. Fayol [2], en 1886, décrivit à son tour des grains et des galets de houille, le plus souvent arrondis et polis (p. 287), tantôt à angles seulement émoussés, tantôt anguleux, et atteignant jusque 0.40 de diamètre, dans les

---

(1) B. Renault. *C. R. Acad. Sciences*, Paris, 1884, p. 200.

(2) H. Fayol, Bassin houiller de Commentry. *Bull. Soc. ind. minérale*, XV, 1886, p. 140.

grès de Commentry (Grès des Pégauds, des Ferrières). Un tableau (p. 141) montre que la nature des galets de houille n'est pas la même sur les différents points du terrain houiller et qu'elle se rapproche de celle des couches les plus voisines. Les galets sont anthraciteux, près des couches d'anthracite du Marais, du Bourg, de Colombier; maigres, près de la couche des Ferrières; gras-flambants, près de la Grande-couche.

Ce fait indique, pour M. Fayol, un charriage de peu de longueur. Les galets proviennent de corrosions de la plaine alluviale par le cours d'eau qui l'avait formé, soit dans une période de crue, soit par un déplacement de son lit.

Telle était déjà d'ailleurs l'opinion des premiers observateurs qui, dès 1837 (1) avaient reconnu en Angleterre, des galets de charbon dans le terrain houiller. Sir W. Logan (2), décrivant les grès houillers de la *Town hill*, derrière Swansea, fit connaître les galets de charbon, qu'on y trouve associés à des galets de sphérosidérite, de granite, de micaschiste. Il remarque que les galets de charbon (généralement du cannel-coal), de forme rhomboïde, à angles et arètes usés, émoussés, sont clivés parallèlement à quelqu'une de leurs faces, et non à la roche encaissante. Il appelle également l'attention sur le fait curieux de l'association, dans ce même banc de grès houiller, de charbon de deux âges : un *charbon ancien*, représenté par les galets et un *charbon récent*, formé par des troncs de sigillaires houillifiées, dont les lambeaux se montrent parfois déformés par la pénétration des galets plus durs du charbon ancien.

---

(1) Sir W. Logan. *Proceedings of the geol. Soc. London*, 1837, vol. III, p. 276.

(2) id. *Transactions geol. Soc. London* (2e sér), 1840, vol. VI, p. 496. Ce grès de la Town-hill est de l'âge du Pennant-grit, qui sépare les Lower-coal-measures, des Upper-coal-measures des géologues anglais. Ces grès que j'ai eu l'occasion d'aller voir à Swansea, sont identiques, par leurs caractères lithologiques, aux cuerelles de nos bassins.

La présence de ces galets de houille dans la cuerelle de Swansea parût à Sir H. De la Beche (1) faire la preuve qu'il s'était écoulé un temps suffisamment long, entre leur formation dans une veine et leur remaniement dans un grès, pour permettre leur durcissement.

En Belgique, M. Stainier a signalé des galets de charbon dans le terrain houiller, sans exprimer d'avis sur les conditions de leur formation (2).

Dans le bassin de Turon (Asturies), on a trouvé aussi des galets de charbon dans le terrain houiller, et on y a même cité ce fait à l'appui de l'hypothèse de la permanence de ce combustible, depuis l'époque houillère. Telle était l'opinion de Firket (3), qui se ralliait ainsi à la théorie avancée par Logan, De la Beche et plus tard par Renault, que dans ces bassins, il se déposait à la partie supérieure des végétaux non altérés, tandis que la partie inférieure était déjà complètement transformée en houille. M. Lohest (4) repousse les conclusions de Firket, en raison de la rapidité extraordinaire qu'elle implique pour la transformation des végétaux en houille, et pense que les galets de charbon étaient encore à l'état de *bois roulé*, lorsqu'ils se sont déposés dans le bassin où les couches de houille étaient en voie de formation.

Dans cette discussion, M. Fayol (5) semble avoir pris une position intermédiaire : pour lui, la matière végétale avait déjà subi une certaine modification métamorphique lorsque les galets se formèrent, mais au temps où elle fut remaniée et roulée, cette matière végétale pouvait être déposée depuis

---

(1) Sir H. De la Beche. *Memoirs of the geol. survey of Great-Britain*, vol. I, 1846, p. 194.

(2) X. Stainier. *Trans. Manchester geol. Soc.*, vol. 24, 1896, p. 13.

(3) Firket. *Ann. Soc. géol. de Liège*, vol. XXI, 1891, p. LXVIII.

(4) M. Lohest. *Ann Soc. géol. de Liège*, vol. XXI, 1894, p. LXXXVI.

(5) H. Fayol, Bassin houiller de Commentry. *Bull. Soc. ind. minérale*, vol. XV, 1886, p. 170.

des siècles. D'ailleurs, il a saisi sur bon nombre de galets des preuves d'une carbonisation incomplète et d'une grande plasticité au moment de leur formation ; quelques-uns ont subi un retrait notable depuis le dépôt [1].

A l'appui de la manière de voir de MM. Fayol, Lohest, on peut citer la façon dont les tourbières littorales néolithiques des côtes de la Manche, sont dénudées par les marées, du Pas-de-Calais à la Bretagne. Ces bancs de tourbe, qui affleurent à la marée basse, sont désagrégés sous l'effort des lames, et leurs débris végétaux remaniés sont parfois étalés en minces couches sans continuité, sur les sables marins de la grève ; mais les bancs ne sont pas de la sorte détruits en entier, et on constate que certains blocs de la tourbe résistent à la désagrégation, roulent, s'arrondissent, et se transforment finalement en véritables galets ellipsoïdaux. C'est donc un fait réel d'observation que la tourbe peut dans certains cas se transformer directement en galets roulés.

Elle n'est d'ailleurs pas la seule roche semi-meuble qui présente cette particularité ; on trouve de nos jours, de Sheppey à Wissant et à Dives, sur le sable de l'estran, après les tempêtes, en avant des rives formées par ces roches, des galets d'argile éocène, crétacée ou jurassique, roulés, ellipsoïdaux ou sphériques (clay balls), dont la surface se charge même parfois, en roulant, d'un enduit protecteur de petits graviers ou de fragments de coquilles.

Gisement des galets de Bruay : Les galets de Cannel-coal ont été rencontrés à Bruay, dans un grès grossier gisant entre les veines 16 et 17, distantes de 37^{m}40, traversées à la fosse n° 1, près du puits, au niveau de 450 mètres. La veine 16 est épaisse de 0.75, la veine 17 épaisse de 1.40. Le grès, d'une grande dureté, est un sédiment très grossier, à gros grains anguleux de 1 à 2^{mm}, parmi lesquels le quarz

---

(1) H. Fayol, *ibid.*, pl. XI, fig. 7-8-9.

domine ; certains sont roulés, ils sont associés à d'abondants débris de cristaux cassés de feldspath, très frais, peu altérés, orthose, plagioclase maclé, muscovite, tourmaline, avec fragments de même grosseur que les grains précédents, de grès, de schiste, de charbon, cimentés dans une pâte charbonneuse et schisteuse.

Ce grès comprend parmi ces éléments, des galets de charbon ellipsoïdaux, roulés ou polyédriques, à arêtes émoussées, présentant des dimensions très variables de 1mm à 0m14 × 0.05 × 0.03. La plupart de ces galets sont en Cannel-coal, mats, mais présentent parfois des bandes alternantes de charbon brillant. Ces bandes sont amygdalaires, très minces, atteignant rarement 0.05, et identiques à des lentilles ou flammèches de charbon, régulièrement déposées à plat dans le grès.

Celles-ci présentent parfois au microscope des structures végétales reconnaissables, écorces ou débris de bois flottés. Elles rappellent les lames de *charbon récent* de Logan, comme aussi les lentilles de tourbe désagrégée, associées aux sables marins des côtes du Pas-de-Calais.

Aux alternances des lits mats et brillants indiquées dans certains galets, correspondent des plans de division faciles ; mais il en est encore d'autres qui coupent les galets suivant des réseaux parallélépipédiques et qui sont souvent soulignés par des filonnets de calcite. Ces veinules calcaires traversent les galets, mais ne passent pas dans la roche gréseuse encaissante, ils se continuent avec une mince robe de calcite qui revêt la surface des galets. Cette distribution de la calcite indique son origine secondaire ; elle a cristallisé dans les vides développés dans l'intérieur du galet et à sa périphérie, par la contraction du charbon enclavé dans le grès. Ainsi, les fissures développées dans ces roches tendres, enclavées sous forme de galets dans une pâte gréseuse dure et résistante, diffèrent par leur

disposition et leur genèse des cassures, avec déplacement des parties, subies par les galets durs, inclus dans des roches moins résistantes, susceptibles de s'écouler sous des pressions suffisantes.

Les galets de Cannel-coal ont donc diminué de volume depuis qu'ils sont en place, et dans des proportions plus grandes que les grès encaissants ; ils n'étaient pas encore dans leur état charbonneux actuel, à l'époque où ils furent roulés.

Cette contraction subie par les galets nous porte à nous ranger à l'opinion de M. Fayol sur l'état encore incomplet du charbon, à l'époque du remaniement Un autre argument est fourni par l'association, à ces galets, de lits glanduleux de grains et de lambeaux de charbon, comparables aux lits que forme la tourbe de l'âge de la pierre polie, quand elle est désagrégée et étalée sur nos côtes océaniques.

Enfin, il faut reconnaître en faveur de cette thèse, que la loi qui préside à la décroissance des teneurs en matières volatiles (MV) pour les veines du Pas-de-Calais, et d'après laquelle ces teneurs baissent à mesure qu'on avance vers le nord ou qu'on descend suivant la verticale du bassin, serait incompréhensible, si ces veines avaient acquis leur composition définitive peu après leur dépôt, antérieurement à leur remaniement dans les grès houillers, qui les recouvrent et avant le dépôt des veines suivantes.

L'analyse d'un galet du Cannel-coal de Bruay a donné MV = 44.6 % et cendres = 5.2 %; le charbon de la veine 16 donne MV = 36.5 % avec cendres = 1.7 % ; celui de la veine 17 donne MV = 39.5 % et 3.2 % de cendres. Ce sont des flénus, et le Cannel-coal des galets se montre plus riche en MV qu'aucune veine connue de la concession.

Le gisement des galets de Cannel-coal dans le terrain houiller de Bruay présente des analogies assez grandes avec celui qu'ils présentent dans les autres bassins, pour

qu'il soit permis de faire ressortir de leur comparaison quelques traits généraux.

Les traits qui semblent communs à ces galets charbonneux des divers bassins sont les suivants :

1° Les galets roulés de charbon se rencontrent généralement, sinon même exclusivement, dans des sédiments très grossiers, grès à gros grains, formant des toits de veines ;

2° Les galets roulés de charbon rencontrés dans un même banc de grès, appartiennent toujours à une même espèce de charbon, plus ou moins gras ou maigre. S'il y a deux charbons associés dans le grès, l'un en galets, l'autre en lentilles, comme à Bruay (et à Swansea), ces deux variétés associées ne se distinguent pas essentiellement par leur teneur en MV ;

3° Les galets roulés de charbon d'un même banc de grès appartiennent toujours, par leur composition chimique, au faisceau des veines immédiatement voisines et aux voisines les plus proches. Ainsi, on n'a jamais signalé de galets de charbon maigre dans un banc de grès interstratifié dans un faisceau de veines de charbon gras, ni inversement de galets de charbon gras dans un faisceau de charbon maigre ;

4° Le nombre des galets en Cannel-coal est relativement plus grand que celui des galets en charbon commun, et leur prédominance numérique est d'autant plus digne de remarque que le nombre des veines de Cannel-coal est beaucoup plus petit que celui des veines de charbon commun.

Ces traits généraux des couches houillères comprenant des galets de charbon ne permettent guère d'attribuer l'apport de ces galets à l'action de ruisseaux qui auraient creusé leurs méandres et déplacé leur lit à travers l'affleurement d'un faisceau de veines plus anciennes, déjà

houillifiées, alternant avec des stampes de schistes et de grès houillers.

A Bruay, les galets de charbon trouvés dans un même banc de grès, paraissent non seulement provenir d'une même veine par l'uniformité de leurs caractères, mais bien d'une veine immédiatement voisine, et probablement la plus voisine, à en juger par leur teneur en MV, supérieure à celle des veines les plus riches, entre lesquelles est compris le banc de grès à galets.

L'association aux galets, dans ces grès, de lames et de plaques de charbon brillant, identique à celui que l'on trouve en minces feuillets lenticulaires dans le Cannel même, témoigne en faveur de la même conclusion, en raison du gisement habituel du Cannel-coal dans le Bassin du Pas-de-Calais. Les gisements reconnus de Cannel-coal dans ce bassin, Veine Saint-Eloy de Nœux, Veine Mathilde et Veine Marie de Courrières, Veine du n° 5 d'Ostricourt, comme ceux du Bassin du Pays de Galles, d'après M. Jordan [1], constituent toujours le sillon du toit des veines.

Une conséquence nécessaire de ce mode de gisement du Cannel-coal est que, lorsqu'une veine de charbon vient pour une raison quelconque à être érodée et dénudée après sa formation, la première portion qui en sera supprimée, sera le sillon de son toit, formé de Cannel-coal. Si la dénudation s'arrête, sans devenir plus profonde, le sillon en Cannel-coal pourra même être la seule portion enlevée et transportée, sous forme de galets. On conçoit ainsi pourquoi les galets de Cannel-coal prédominent sur ceux de charbon commun, dans ce bassin, où les veines de Cannel-coal sont infiniment plus rares que les autres, quelle qu'ait été d'ailleurs leur résistance originelle à

(1) H. K. JORDAN. On coal pebbles and their derivation. *Quart. Journ. geol. Soc.*, vol. 33, 1877, p. 932.

l'érosion, que nous ne sommes plus en mesure de pouvoir apprécier, aujourd'hui que ces deux combustibles sont si profondément transformés.

L'érosion d'une même veine, voire même de la dernière veine formée, non encore houillifiée, a fourni, en chaque point. les galets de tourbe ligniteuse. L'érosion de ces veines a eu lieu simultanément sur une grande surface ; elle s'est produite, par conséquent, lors d'un changement de régime d'une nappe liquide, chargée de sédiments grossiers classiques, venus parfois de loin. Des eaux plus rapides vinrent inonder les tourbières houillères, leurs marais, leurs lagunes, leurs parties asséchées. Cette inondation a dû correspondre à une débâcle locale dont les conditions ne sauraient être actuellement précisées. Il semble cependant bien certain que leur arrivée a été brusque, puisqu'il y a eu, sans transition, apport d'un sédiment gréseux grossier, et que ces eaux sont venues d'une région éloignée, puisque les éléments étrangers reconnus dans ces grès, fildspaths et tourmaline, y sont plus abondants, plus gros, qu'en aucun autre banc de grès clastique ou cuerelle du bassin houiller. Cette inondation a enlevé, par érosion, une veine hypothétique, que nous appellerons 16', à Bruay; les progrès de l'exploitation retrouveront peut-être ailleurs cette veine 16', entre les veines 16 et 17 de Bruay.

Si cette conclusion est exacte, les bancs de grès à galets de charbon doivent avoir une grande extension horizontale ; ils seraient ainsi susceptibles de fournir des points de repère précieux et les exploitants ne sauraient les noter sur leurs plans, avec trop de soin.

M. P. Bertrand fait la communication suivante :

Remarques sur le **Cannel-coal** *des* **galets** *de* **Bruay**

par **Paul Bertrand**

Les galets roulés trouvés dans le grès houiller de Bruay sont formés par du cannel-coal. On sait que les cannel-coals sont moins riches en matières volatiles que les bogheads. Ils en renferment seulement 40 à 44 %, alors que les bogheads en donnent 54 à 58 %. En lames minces, les cannels-coals se montrent presque complètement opaques. Çà et là, on aperçoit disséminés des macrospores et des microspores. C'est le cas des galets de cannel-coal de Bruay. Renault, qui a décrit plusieurs types de cannel-coals dans son ouvrage sur les combustibles fossiles, dit qu'il est rare d'y rencontrer des algues. Il ne faudrait pas en conclure cependant, croyons-nous, que les cannel-coals sont formés essentiellement par des spores. Par l'ensemble de leurs propriétés physiques et chimiques, ils se rapprochent des bogheads. Comme eux, ce sont des charbons relativement légers; ils sont compacts, remarquables par leur homogénéité, ils ont une cassure conchoïdale, avec une teinte noir mat, légèrement satinée. Ils fournissent à la distillation des huiles analogues à celles des bogheads et des schistes bitumeux.

Or, les bogheads, examinés au microscope, se montrent constitués presqu'uniquement par des algues. Il est à supposer que les algues interviennent également pour une large part dans la constitution des cannel-coals, mais que leur état de décomposition ou de contraction ne permet pas de les apercevoir; ce sont elles probablement ou d'autres organismes aquatiques qui ont fourni la substance fondamentale des cannel-coals, qui demeure opaque sous le microscope. D'après cela, les cannel-coals seraient intermédiaires entre les charbons de spores et les charbons d'algues.

Séance du 5 Février 1908

Présidence de M. Demangeon, vice-président.

Le Président proclame membres de la Société :

MM. **Paul Lemoine,** Préparateur de Géologie à la Faculté des Sciences de l'Université de Paris ;

Tiran, à Lumbres (Pas-de Calais) ;

Max Weg, Libraire à Leipzig (Allemagne).

M. Briquet fait la communication suivante :

Sambre *et* **Oise :** *une* **capture**

par **A. Briquet**

Aucune capture n'est plus manifeste que celle qui a constitué le cours de l'Oise au détriment du cours de la Sambre (fig. 1).

Le lit du cours d'eau décapité est encore aujourd'hui facile à observer sur toute sa longueur. Les alluvions qu'il charriait au moment de la capture sont restées sous forme de terrasses sur les deux rives de l'Oise, à 40 mètres environ au-dessus du lit actuel (carte, fig. 2, et profil longitudinal, fig. 3).

On les voit en amont de Guise, et encore à l'aval jusqu'à la hauteur de Vadencourt. Mais au-delà de ce point, on les chercherait en vain le long de l'Oise brusquement déviée vers le S. Elles se continuent vers le N., en s'abaissant suivant une pente continue le long de la petite vallée du Noirieu — qui n'est autre que la rivière obséquente née à la suite de la capture. Et dans cette direction, leur nappe, caractérisée comme partout par la présence de

roches d'origine ardennaise ([1]), se suit au-delà d'Etreux, jusqu'au Gard.

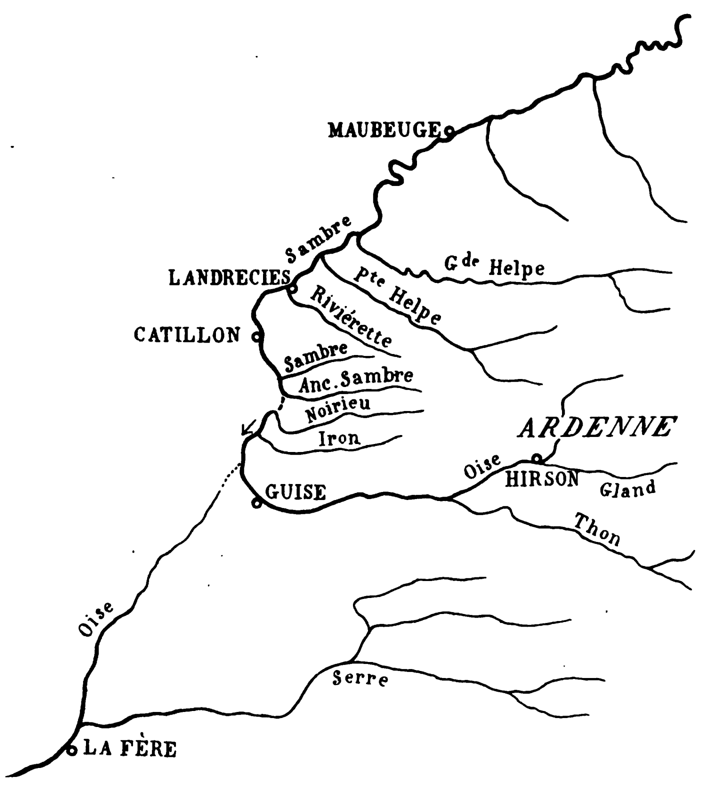


FIG. 1. — *Réseaux hydrographiques de la Sambre et de l'Oise avant la capture.*

Le trait pointillé jalonne le cours nouveau créé par la capture. Le trait interrompu marque le tronçon de vallée actuellement abandonné. La flèche indique le cours d'eau obséquent.

---

(1) M. Gosselet a signalé la présence, dans la vallée du Noirieu, de ces roches d'origine ardennaise qui ne peuvent provenir que du cours supérieur de l'Oise, et il a supposé qu'elles y furent poussées par une crue de l'Oise refluant dans le Noirieu. (J. GOSSELET, Quelques reflexions sur les cours de l'Oise moyenne et de la Somme supérieure *Ann. Soc. géol. du Nord*, t. XXIX, 1900, p. 41. — Esquisse géologique du Nord de la France, 4e fasc., p. 362).

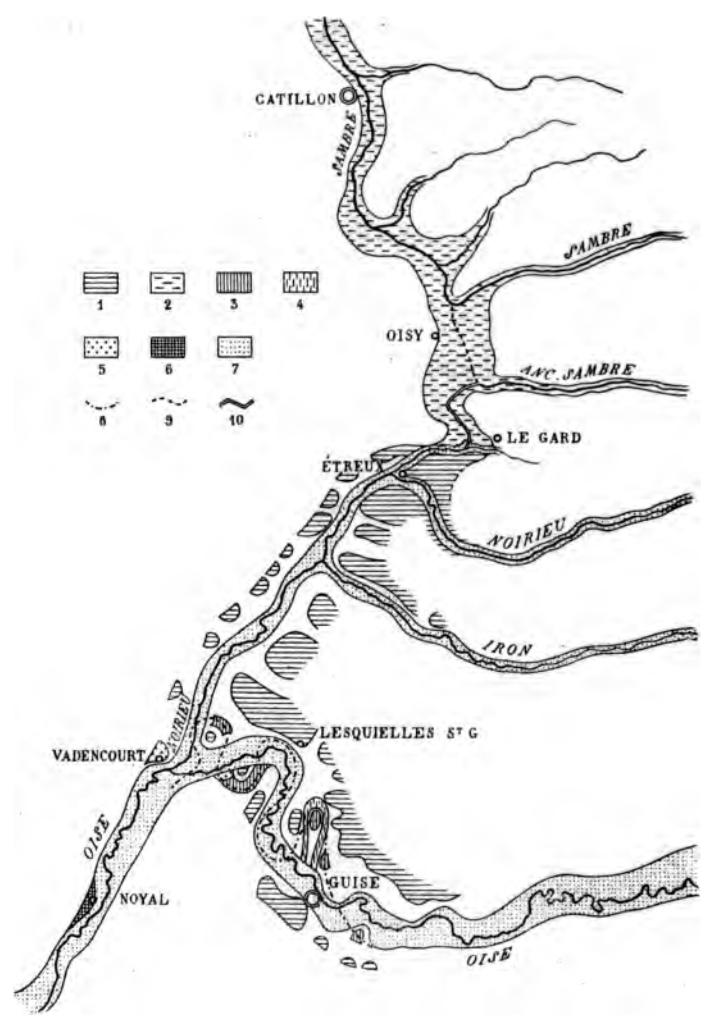


FIG. 2. — *Répartition des alluvions suivant les traits anciens et actuels de l'hydrographie.*

1. Alluvions du cours d'eau primitif (et de ses affluents).
2. Prolongement de ces alluvions vers l'aval, sous les limons de la vallée décapitée.
3. Alluvions les plus anciennes de l'Oise, postérieurement à la capture (terrasses de 30 mètres au-dessus de l'Oise actuelle, et deux méandres abandonnés).

4. Alluvions d'un méandre abandonné plus récemment (20 mètres au-dessus de l'Oise actuelle).
5. Alluvions de la terrasse de 10 mètres dans la vallée de l'Oise.
6. Alluvions de la terrasse de 5 mètres dans la vallée de l'Oise.
7. Alluvions du lit majeur actuel de l'Oise (et de ses affluents).
8. Cours de l'Oise à l'époque des alluvions les plus anciennes, postérieures à la capture.
9. Cours naturel de l'Ancienne Sambre avant 1684.
10. Cours artificiel de l'Ancienne Sambre après 1684.

En ce point s'ouvre une large vallée aux versants très doux : elle descend vers le N. sans être parcourue par aucun cours d'eau naturel, jusqu'à ce que, quelques kilomètres plus loin, elle reçoive successivement de la rive droite le Boué ou Ancienne Sambre, et la Sambre dont elle prend alors le nom.

Sous les limons qui occupent le fond de cette vallée, s'enfonce au Gard — et des sondages l'y ont reconnue [1] — la nappe d'alluvions suivie depuis les rives de l'Oise actuelle : preuve évidente que le cours d'eau qui la charria faisait partie du bassin hydrographique de la Sambre.

Si ce cours d'eau appartient aujourd'hui au bassin de la Seine, c'est qu'il fut atteint, en un point voisin de Vadencourt, par la migration de la ligne de partage des eaux : migration qui doit s'expliquer par une différence d'altitude des thalwegs dans les deux bassins.

Le cours d'eau fut ainsi capté par l'Oise. C'est pourquoi s'observe là un coude brusque de l'Oise actuelle, qui, dirigée vers le N. [2] depuis Guise, oblique soudain à Vadencourt vers le S.-S.-O.

---

(1) Sondage inédit à l'écluse du Gard, communiqué par M. Brégi (1899):

Argile	4m00
Argile sablonneuse	6.00
Gravier	2.00
Marne bleue (crétacé), etc.	

Autre sondage au pont du chemin de fer, en aval de l'écluse (*Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. IX, 1881-1882, p. 151).

(2) La direction vers le N., à partir de Guise, est plus nettement accusée encore par les alluvions du cours d'eau décapité. Comme on le verra plus loin, le cours de l'Oise actuelle a subi, depuis la capture, certaines modifications : le coude de capture y a perdu quelque peu de sa netteté.

La capture mit en jeu, par une conséquence fatale, l'action de l'érosion. Alors s'opéra le surcreusement de la vallée conquise, dans une mesure correspondant à la différence d'altitude du cours d'eau décapité et du cours d'eau détourneur. Le nouveau cours d'eau s'encaissa profondément [1], et les flancs escarpés de sa vallée font encore aujourd'hui contraste, par leurs formes qui accusent la fraîcheur de la jeunesse, avec les versants adoucis de la vallée abandonnée à l'âge de la maturité. Les parties de l'ancien lit qui échappèrent au surcreusement formèrent sur chaque rive le niveau de terrasses qu'on y observe.

Les plus anciens témoins d'un lit de l'Oise postérieur à la capture sont constitués par les restes d'alluvions qui s'observent, à 30 mètres environ au-dessus du lit actuel, dans les environs de Guise. Le niveau de ces alluvions correspond assez bien à celui des plus hautes terrasses où, plus loin vers l'aval, aux environs de La Fère et de Chauny, se trouvent parmi les alluvions anciennes de l'Oise des éléments originaires de l'Ardenne. L'altitude encore assez élevée du niveau de ces alluvions au-dessus du lit actuel indique que, à une époque déjà reculée dans la chronologie du creusement des vallées, la capture de l'Oise supérieure était opérée [2].

Ce premier lit postérieur à la capture montre une configuration assez remarquable : entre Guise et Vadencourt, il dessine plusieurs méandres, aujourd'hui aban-

(1) Le surcreusement se fit sentir aussi à l'aval du point de capture, sous l'influence du volume d'eau considérable qui s'écoula par le lit du ruisseau détourneur. Jusqu'à une distance assez considérable, les versants de la vallée témoignent de ce surcreusement par les pentes escarpées de leurs parties inférieures.

(2) La présence du loess à un niveau bien inférieur au niveau de ces terrasses montre que l'événement est antérieur à la dernière époque interglaciaire. D'ailleurs, les alluvions du lit abandonné sont couvertes d'un limon dans lequel on peut voir l'équivalent du loess récent tout au moins.

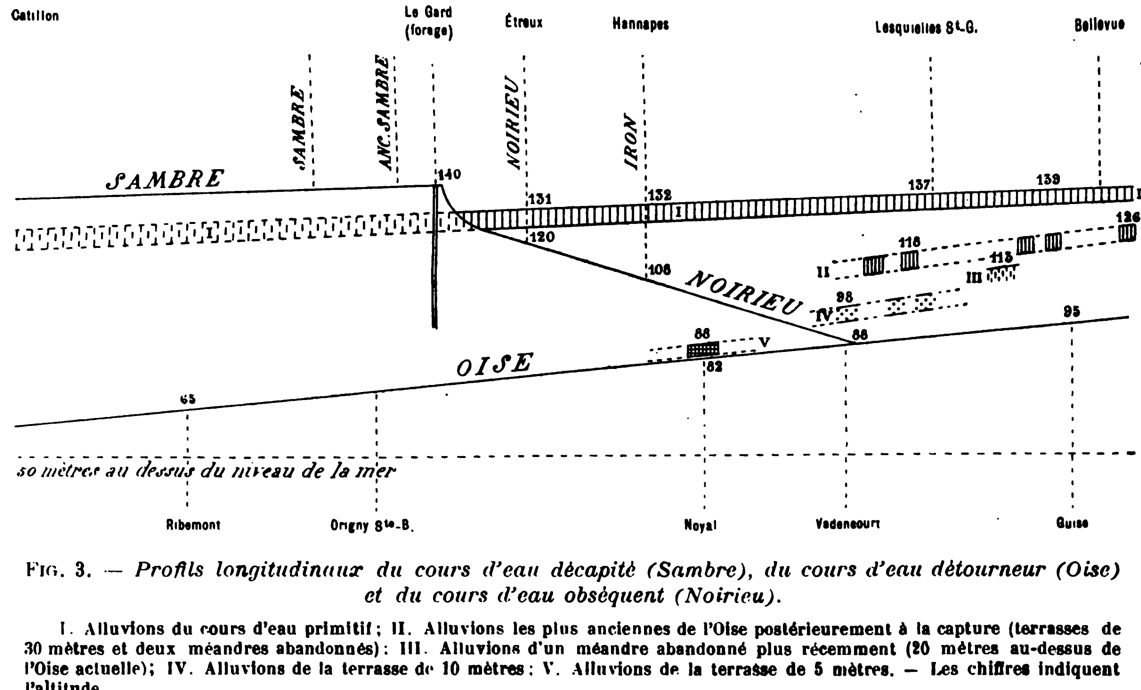


FIG. 3. — *Profils longitudinaux du cours d'eau décapité (Sambre), du cours d'eau détourneur (Oise) et du cours d'eau obséquent (Noirieu).*

I. Alluvions du cours d'eau primitif; II. Alluvions les plus anciennes de l'Oise postérieurement à la capture (terrasses de 30 mètres et deux méandres abandonnés); III. Alluvions d'un méandre abandonné plus récemment (20 mètres au-dessus de l'Oise actuelle); IV. Alluvions de la terrasse de 10 mètres; V. Alluvions de la terrasse de 5 mètres. — Les chiffres indiquent l'altitude.

donnés, et bien apparents dans la topographie. La vigueur de l'érosion consécutive à la capture fut cause sans doute de la formation de ces méandres et de leur accroissement. Elle en explique aussi l'abandon, quand leur développement progressif fut arrivé au point que se produisent des coupures (1), et que s'ouvre ainsi à l'Oise le chenal raccourci où elle continua de s'encaisser par la suite.

Deux autres niveaux de terrasses s'observent plus bas encore, l'un à 10 mètres et l'autre à 5 mètres au-dessus du niveau actuel, le long de l'Oise tant en amont qu'en aval de Vadencourt. Le plus élevé des deux contient, à Vadencourt même, les restes du mammouth. Ces niveaux d'alluvions se retrouvent aux environs de La Fère et de Chauny, et plus loin encore en aval.

L'érosion causée par la capture n'eut pas seulement pour conséquence l'approfondissement du tronçon de vallée capté par l'Oise. Elle se traduisit aussi par une migration rapide de la ligne de partage des eaux vers l'intérieur du bassin de la Sambre.

Le long du tronçon de vallée abandonné, cette migration donna naissance à une rivière obséquente qui s'allongea de plus en plus en renversant le sens primitif de l'écoulement des eaux. La tête du cours d'eau obséquent est aujourd'hui au Gard, à plus de 12 kilomètres du point de capture : un tel recul confirme l'âge ancien de la capture (2).

Le creusement régressif de la vallée obséquente le

---

(1) Ces coupures ne s'effectuèrent pas toutes à la même époque. L'abandon des deux méandres voisins de Vadencourt eut lieu à l'époque où l'Oise coulait à 30 mètres au-dessus du niveau actuel ; le méandre dessiné plus près de Guise continua de s'accroître jusqu'au moment où l'Oise eut atteint la profondeur de 20 mètres au-dessus du niveau actuel.

(2) Descendant vers le S. sur le prolongement de la vallée de la Sambre et du tronçon abandonné qui lui fait suite, cette vallée obséquente apparaît sous le niveau des plateaux voisins comme un sillon par où communiquent les deux bassins. C'est la dépression de Sambre et Oise, utilisée aujourd'hui par la grande voie navigable qui unit les deux cours d'eau.

long de la vallée abandonnée compliqua de nouvelles péripéties l'histoire du réseau hydrographique de la région.

Reculant sans cesse sa tête, le cours d'eau obséquent rencontra successivement deux anciens affluents du cours d'eau détourné: l'Iron et le Noirieu. Il les conquit au profit de l'Oise, dont ils partagèrent alors l'évolution : comme pour l'Oise supérieure, le surcreusement s'exerça dans leurs vallées, et les restes des anciens lits avec leurs alluvions formèrent des terrasses au pied desquelles coulent les eaux actuelles.

Ainsi trois rivières importantes du bassin de la Sambre lui furent ravies. Et d'autres pertes le menacent encore. L'allongement régressif du cours d'eau obséquent ne peut que s'accroître avec la suite des temps, car la pente actuelle de son thalweg est loin de l'état d'équilibre définitif. D'autres affluents du cours d'eau décapité, tout d'abord l'Ancienne Sambre et la Sambre, subiront un jour le sort de leurs voisins (1). Peu à peu, tout le faisceau de rivières parallèles qui descendent vers l'O., des confins de l'Ardenne sur les plateaux de la Thiérache, cessera d'être tributaire de la Meuse pour aller grossir l'Oise et la Seine.

La région de Sambre et Oise n'est donc qu'un des théâtres où se poursuit la lutte engagée par la Seine contre la Meuse (2).

Une autre capture est quelquefois attribuée à l'Oise, mais avec moins de fondement que celles qui viennent d'être dites. Elle aurait été opérée au détriment de la

---

(1) Déjà même, devançant l'œuvre de la nature, l'homme a détourné de leur cours les eaux de l'ancienne Sambre, qu'en 1681 il amena vers Etreux et l'Oise par la construction d'un simple barrage (Melleville, cité par Rabelle. *Ann. Soc. Geol. du Nord*, t. XXXIV, 1905, p. 7).

(2) Cf. W. M. Davis, La Seine, la Meuse et la Moselle. *Ann. de Géogr.*, t. V, 1895, p. 25.

Somme sur l'Aisne [1] (et l'on pourrait bien, par raison d'analogie, ajouter : sur la Serre).

L'hypothèse n'offre certes aucune invraisemblance, bien au contraire ; rien cependant ne la démontre. Les cours d'eau primitifs qui auraient conduit à la Somme les eaux de l'Aisne et de la Serre n'ont laissé aucune trace, ni par des dépôts d'alluvions, ni par le modelé de formes reconnaissables dans la topographie.

Bien plus, la dépression où les cartes font passer, entre Jussy et Menessis, le canal Crozat qui unit aujourd'hui l'Oise et la Somme, cette dépression n'existe pas dans la réalité ; sur ce point le canal franchit, par une tranchée profonde, le massif de craie qui forme un soubassement aux buttes tertiaires de la région. Rien n'y ressemble à une vallée abandonnée.

Si des captures se sont produites dans cette région, ce ne put être qu'à une époque très reculée, où le fond des vallées n'atteignait pas encore la craie. Les terrains peu résistants de l'eocène inférieur, où ces vallées étaient creusées, ont aujourd'hui disparu presque complètement sous l'effet de l'érosion : ainsi s'explique qu'aucun indice ne subsiste des traits particuliers par lesquels le réseau hydrographique, en des temps antérieurs, pouvait se différencier du réseau actuel.

M. **H. Douxami** donne lecture de la notice biographique suivante, qu'il a rédigée :

Edouard Piette

1827-1906

Louis-Edouard-Stanislas Piette, petit-fils du conventionnel Jean-Baptiste Piette, naquit à Aubigny (Ardennes),

---

(1) G.-F. Dollfus. Relations entre la structure géologique du bassin de Paris et son hydrographie. *Ann. de Géogr.*, t. IX, 1900, p. 339.

où son père occupait une charge de notaire, le 11 Mars 1827. Dès son enfance, alors qu'il était élève au Collège de Charleville, en compagnie de son frère Henri, il consacrait ses jours de congé à herboriser, à collectionner les insectes et les fossiles qu'il recueillait dans les carrières des environs. Pendant ses années d'étudiant en droit, c'était un auditeur fidèle des cours de sciences naturelles professés à la Sorbonne, au Museum, à l'Ecole des Mines.

De retour dans les Ardennes, comme avocat au barreau de Rocroi, tout en publiant un livre sur l'*Education du Peuple*, où il préconisait, dès 1858, les idées mises depuis en pratique, il se révéla géologue accompli en décrivant les assises du terrain bathonien de l'Aisne, des Ardennes, de la Meuse et de la Moselle, et en résolvant le problème si discuté de l'âge des grès du Luxembourg. Les résultats de ses recherches qu'il fit vérifier par Terquem furent publiés dans les Mémoires et Bulletins de la Société Géologique de France, dont il était membre depuis 1851.

Les belles collections de fossiles bathoniens qu'il avait recueillies lui fournirent des matériaux suffisants pour enrichir la *Paléontologie Française* d'un volume intitulé Description des Gasteropodes Jurassiques.

La liste des travaux géologiques de M. Piette intéressant la région du Nord est la suivante :

1855. — Observations sur les étages inférieurs du terrain jurassique dans les départements des Ardennes et de l'Aisne. *Bull. Soc. Géol. France* [2], XII, pp. 1081-1121 ; 6 fig. ; 1 pl.

1855. — Notes sur les coquilles ailées trouvées dans la grande oolithe des Ardennes, de l'Aisne et de la Moselle. *Bull. Soc. Géol. France* [2], XIII, pp. 85-100 ; 4 pl.

1856. — Notice sur les grès d'Aiglemont et de Rimogne. *Bull. Soc. Géol. France* [2], XIII ; pp. 188-208.

1856. — Notes sur les coquilles voisines des Purpurines trouvées dans la grande oolithe des Ardennes et de l'Aisne. *Bull. Soc. Géol. France* [2], XIII ; pp. 587-599 ; 3 pl.

1857. — Notice sur le gîte des Clapes (Moselle).
Bull. Soc. Géol. France [2], XIV ; pp. 510-517 ; 2 fig.

1857. — Description des Cerithium enfouis dans les dépôts bathoniens de l'Aisne et des Ardennes.
Bull. Soc. Géol. France [2], XIV ; pp. 544-563 ; 4 pl.

1859. — Les phosphates minéraux des Ardennes
Imprimerie du Courrier, à Charleville.

1860. — Note sur un genre nouveau (G. Exelina) de Gastéropode.
Bull. Soc. Géol. France [2], XVIII ; pp. 14-16.

1861. — Notes sur les gîtes analogues à celui de Fontaine-Etoupefour, rencontrés au sud du plateau paléozoïque de l'Ardenne, et observations sur l'âge des minerais de fer qui couvrent le bord méridional de ce plateau.
Bull. Soc. Géol. France [2], XVIII ; pp. 572-579 ; 2 fig.

1862. — Le lias inférieur de la Meurthe, de la Moselle, du Grand-Duché de Luxembourg, de la Belgique, de la Meuse et des Ardennes, par TERQUEM et PIETTE.
Bull. Soc. Géol. France [2], XIX ; pp. 322-397 ; 2 pl.

1862. — Note sur la partie inférieure du terrain crétacé dans l'Aisne et la région occidentale des Ardennes.
Bull. Soc. Géol. France [2], XIX ; pp. 946-950 ; 2 fig.

1863. — Le lias inférieur dans l'est de la France, le Grand-Duché de Luxembourg et la Belgique, par TERQUEM et PIETTE.
Mém. Soc. Géol. France [2], VIII ; 175 p. ; 18 pl.

1864-1876. — Paléontologie française, terrain jurassique. — 1re série, t. III, 535 pp. et 92 pl.

1870. — Réponse à la note de M. Meugy, intitulée Sur le Lias.
Bull. Soc. Géol. France [2], XXVII ; pp. 602-606 ; 2 fig.

1874. — Sur plusieurs genres nouveaux ou peu connus de gastéropodes.
A. F. A. S. Congrès de Lille, t. III ; pp. 361-368 ; 1 pl.

1876. — Note sur les coquilles ailées des mers jurassiques.
Imprimerie du Courrier de l'Aisne, à Laon.

1894. — Le gisement de Saint-Michel en Thiérache.
A. F. A. S. Congrès de Caen, t. I ; p. 154.

Ces ouvrages géologiques où chaque assise était soumise à une sévère étude stratigraphique et paléontologique suffiraient à perpétuer parmi les savants son nom, et lui assurent la reconnaissance des géologues du Nord qui

consultent encore aujourd'hui avec profit ces travaux magistraux. La Société Géologique du Nord ne fait que payer en somme la dette de reconnaissance que beaucoup de ses membres ont contracté envers Piette [1].

M. Piette ne négligea jamais la Géologie, comme en témoignent les notes suivantes, suggérées soit par des observations personnelles, soit par les sujets d'études vers lesquels il s'était dirigé.

1874 — Notice sur le glacier quaternaire de la Garonne et sur l'âge du Renne dans les grottes de Gourdan et de Lorthet.
Bull Soc. Géol. France [3], II, p. 245 et p 498.

1876. — La hauteur du glacier quaternaire de la Pierre, à Bagnères de Luchon.
C. R. *Acad. Sc*, LXXXIII ; p 1187.

1902. — Les causes des grandes extensions glaciaires.
Bull. Soc. Anthropol, Paris [6], III ; fasc. 1.

1902. — Conséquences des mouvements sismiques dans les régions polaires.
Imprimerie A. Burdin, à Angers.

1906 — Deplacement des glaces polaires et grande extension des glaciers.
Imprimerie Ch. Poette, à Saint-Quentin.

Piette est surtout connu par ses travaux préhistoriques. Successivement juge de paix à Raucourt (1860), à Rumigny (1861), Asfeld (Ardennes) 1864 et à Craonne (Aisne), un séjour dans les Pyrénées à la suite de la guerre de 1870, tout en lui donnant l'occasion de faire des observations et de publier des notes sur les glaciers que nous rappelions plus haut, lui permit de visiter et de découvrir de nombreuses grottes, et dès lors, l'Archéologie préhistorique l'avait entièrement conquis.

(1) E. Piette ne faisait pas partie de notre Société, mais était en relation avec un grand nombre de nos confrères. D'autres liens le rattachaient en outre à notre Société, puisque l'un de ses gendres, M. Fèvre, ancien ingénieur en chef des Mines à Arras, est le Président actuel de notre Société.

Son séjour comme juge de paix à Eauze (Gers) en 1879, fut pour lui l'occasion de faire revivre l'ancienne colonie romaine d'Elusa où l'on professait le culte du dieu Mithras et c'est pour consacrer plus entièrement son temps à ses travaux archéologiques, qu'il renonça à la magistrature alors qu'il était depuis huit ans juge au tribunal d'Angers.

La collection qu'il sut réunir après l'épuisement de ses ressources personnelles, grâce à l'appui généreux et désintéressé de sa sœur, Mme Castillon, est la plus belle et peut-être la plus complète qui ait jamais été rassemblée sur ces époques préhistoriques.

Mis à la retraite sur sa demande en 1891 et nommé juge honoraire, il consacra la fin de sa vie à la publication de nombreuses notes ou mémoires (47 notes d'Archéologie et d'Etnologie préhistoriques), (18 notes d'Anthropologie ou d'Epigraphie), où étaient résumés les résultats de ses recherches. Un accident (une chute dans un escalier), vint interrompre le 26 mai 1906 ses travaux.

La piété filiale de son second gendre, M. H. Fischer, chef des travaux de Zoologie à la Faculté des Sciences [1], vient déjà de nous révéler l'*Art pendant l'âge du Renne*, qui n'était connu que d'un petit nombre d'initiés, ainsi que les *Pyrénées pendant l'âge du Renne* encore à paraître.

C'est parce qu'il était géologue avant tout, même quand il faisait œuvre d'archéologie, que Piette, en introduisant dans l'exploration des cavernes habitées par l'homme quaternaire, les préoccupations d'une sévère stratigraphie a pu mettre à jour ces précieuses reliques de l'art, de l'industrie, de la religion même, de quelques-uns de nos plus lointains ancêtres dans les grottes de Gourdan, de

---

(1) C'est à la brochure publiée par M. H. Fischer que nous empruntons la plupart des détails contenus dans cette notice.

(2) Galets coloriés, ivoires sculptés, etc.

Lorthet ; cavernes de Mas d'Azil (Ariège) et de Brassempuy (Landes), et fonder sur ses découvertes, la chronologie relative des phases de la civilisation quaternaire, et relier à Mas d'Azil, l'âge du Renne à celui de la pierre-polie, alors qu'avant lui il y avait pour cette longue période une vaste lacune.

Si les distinctions honorifiques officielles ne lui furent données qu'avec quelque parcimonie, l'Académie des Sciences, l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres, la Société des Antiquaires et la Société préhistorique ont récompensé ses travaux, en même temps qu'un grand nombre de Sociétés Scientifiques et de l'Etranger lui montraient en quelle estime elles le tenaient, en le comptant au nombre de ses membres d'honneur.

Un dernier trait enfin de la vie de E. Piette est à citer : désirant assurer à sa patrie la collection qu'il avait réunie au prix de tant d'efforts et dont les Musées étrangers lui avaient offert des sommes importantes, Piette en avait fait don de son vivant et sans conditions au Musée de Saint-Germain, où la salle Piette, ornée d'un buste du savant, permettra aux visiteurs d'admirer les vestiges de l'art et de l'industrie de nos ancêtres classés, chronologiquement, d'après les idées exposées dans l'œuvre magistrale de son donateur.

Lettre de M. **Albert Heim** *à M. Ch. Barrois au sujet de* **galets trouvés** *dans le* **charbon d'Aniche** (1)

M. *Ch. Barrois* présente à la Société une remarquable collection de galets impressionnés, striés, polis, cassés et chevauchés de la molasse marine (Helvétienne) de Saint-Gall, en Suisse, offerte par M. Albert Heim au musée

(1) Lettre communiquée à la séance du 15 janvier 1908.

géologique de Lille. Il donne lecture d'une lettre du savant Professeur de l'Université de Zürich, écrite en réponse à l'envoi qu'il lui avait fait de galets d'Aniche, avec prière de donner son avis sur leur genèse.

Zürich, 10 Janvier 1908.

MON CHER AMI,

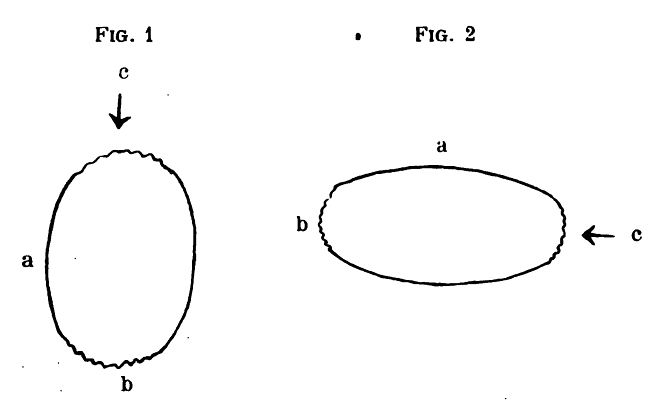
J'ai examiné vos galets et n'y distingue pas trace d'action glaciaire, je les considère comme d'anciens galets fluviaux, imprégnés de pyrite dans le charbon. Ils paraissent avoir été corrodés par des acides humiques avant leur pénétration par la pyrite.

Le développement des stries sur les faces semble limité à l'enduit charbonneux qui les recouvre ; elles présentent une disposition pseudo-cylindrique particulière, et font défaut sur les faces basales. Cette apparence se retrouve fréquemment sur les galets de la Nagelfluh, et de la Nagelfluh non disloquée. Tantôt elle est causée par le déplacement des galets, dans une couche qui diminuait de volume en se consolidant, la masse meuble ayant glissé sur ces parties solides (fig. 1). Dans d'autres cas, elle est due à des mouvements horizontaux ; mais ceux-ci se distinguent parce que le développement des stries engendrées se fait autour d'axes, correspondant au sens de la dislocation ou compression latérale (fig. 2).

La position dans la roche encaissante, de ces galets à faces respectivement polies et striées, permet ainsi de reconnaître la nature de l'agent, pesanteur ou pression latérale, qui a rayé les faces.

Les galets de la Nagelfluh portent les traces des actions successives suivantes : 1° *Pression verticale*, due à la pesanteur, qui écrase les galets, dans leurs points de contact; la disparition par lavage, des portions ainsi triturées,

détermine la formation des surfaces impressionnées ; 2° *Pression latérale*, due aux dislocations, qui fait traîner et chevaucher les galets précédemment impressionnés. Elle détermine la formation de stries ou de miroirs sur les faces des galets, selon que la pâte est comprimée contre le galet, ou qu'elle s'écoule à sa surface.



LÉGENDE COMMUNE AUX 2 FIGURES

a. Surface lisse, polie, en miroir.
b. Surface striée, inégale, chagrinée, corrodée.
c. (Fig. 1) Flèche indiquant la direction de la charge.
c. (Fig. 2) Flèche indiquant la direction de la dislocation.

Je connais encore des galets analogues, à faces inégalement striées et polies, dans des argiles et dans des grès, toujours quand ces blocs résistants sont demeurés fixes dans une masse qui se contractait autour d'eux.

Quant à la force qui apporta ces galets dans le charbon d'Aniche, je ne vois pas qu'on puisse la chercher ailleurs que dans un charriage par des souches d'arbres, dans un *Pflanzendrift*.

ALBERT HEIM.

M. l'abbé Carpentier fait la communication suivante :

Note sur « la **zone d'Etrœungt** »,
par l'abbé **A. Carpentier**

La zone d'Etrœungt est considérée comme une zone de transition entre le dévonien supérieur et le carbonifère.

I. — Extension probable a l'est d'Avesnes, jusque Ramousies

Le sous-sol de Ramousies (Avesnois) a été étudié par M. Gosselet (1) et par M. Cayeux (2).

Une exploitation récente a mis à découvert dans un champ, entre Rempsies et la route de Ramousies à Felleries, des bancs calcaires et schistes à nodules calcaires. Ces formations paraissent un peu supérieures aux schistes calcarifères à pendage N.-O., visibles dans la tranchée de la route précitée, au sortir de Ramousies. Ces schistes calcarifères, par endroits très fins, fournissent :

Spirifer Verneuilli, Murch.
Cliothyris Royssii, Vern.
Rhynchonella Letiensis, Goss.

Dans l'exploitation, on trouve des nodules irréguliers d'un calcaire dur à grain très fin et par places des bancs franchement encrinitiques. La faune des nodules et bancs calcaires est riche :

Spirifer Strunianus. Goss.
Spirifer Verneuilli, Murch.
Spirifer sp. (3)
Syringothyris laminosa, M. Coy.
Rhynchonella Letiensis, Goss.
Cliothyris Royssii, Vern.
Cliothyris sp.

(1) L'Ardenne, p. 553, 554.

(2) Description géologique du canton d'Avesnes-Nord. *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XVI, p. 318-320.

(3) Cette forme a été trouvée dans la carrière Dubar (zone d'Etrœungt) au sud du Camp de César (Flaumont).

Orthis striatula, Schloth.
Productus scabriculus, Sow, commun.
Productus, *Lingula*, *Bellerophon*, *Naticopsis* (1),
Loxonema, *Aviculopecten* (1), *Ostracodes*.

Cette faune permet, semble-t-il, de prolonger jusque Ramousies, à l'est de Sémeries, l'extension de la zone d'Etrœungt.

Le sous-sol de l'Avesnois est fortement ondulé dans la région étudiée. Les ondulations affectent les bandes de terrains dans leur longueur comme dans leur sens transversal (2).

II. — Remarques générales

La place de la zone d'Etrœungt, comme celles de tous les groupes de transition est difficile à définir. En 1880, M. Gosselet signalait ces difficultés (3).

Il n'est peut-être pas sans intérêt d'attirer à ce propos l'attention sur quelques relations dont elle a fait indirectement l'objet dans ces dernières années.

En 1898 (4), M. Wheelton Hind compare les divisions du carbonifère anglais et celles du même terrain en Russie et en Belgique (5). Il admet les zones suivantes en Angleterre, Ecosse et Irlande, de haut en bas :

1	Zone	à	*Anthracomya Phillipii*,
2	—	à	*Naïadites modiolaris*,
		et	*Anthracomya modiolaris*.
3	—	à	*Aviculopecten papyraceus*,
			Gastrioceras carbonarium,
			Posidoniella lævis et *minor*.
4	—	à	*Productus giganteus* et *Cora*.
5	—	à	*Modiola Macadamii*.

(1) Ces deux formes ont été trouvées dans la carrière Dubar (zone d'Etrœungt) au sud du Camp de César (Flaumont).

(2) Cf. *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXXII, p. 224.

(3) Esquisse géologique, 1er fascicule. p. 110.

(4) « Note on the Life-Zones in the Carboniferous Deposits of Europa » *Geol. Mag.*, 1898, Décade IV, v. V, p. 61.

(5) V. Wheelton Hind, *op. cit.*, p. 68.

En Angleterre et en Irlande, l'auteur insiste spécialement sur un mélange dans la 5e zone de formes carbonifériennes et de formes dévoniennes. M. Wheelton Hind est d'avis que la zone anglaise à *P. Giganteus* correspond au tournaisien et viséen de Belgique. Il y a donc lieu de s'étonner qu'il ne tente pas la comparaison entre la zone à *Modiola* et la zone d'Etrœungt, renfermant également des formes de transition, dévoniennes et carbonifères (1).

M. J.-H. Parkinson (1904), dans une note sur les divisions du culm dans l'Allemagne du Sud, y signale trois principaux horizons correspondant à Etrœungt, Tournai, Visé. Au-dessus des calcaires à *Clyménies* et schistes à *Cypridines* (dévonien supérieur), se placent les calcaires d'Erdbach Breitscheid (Hesse) à faune de transition entre le dévonien et le dinantien (2) L'argument paléontologique qui paraît important est la présence de céphalopodes de g. *Prolecanites*, identiques à ceux de la zone d'Etrœungt (3). Sur le conseil de M. Barrois, j'ai recherché tout spécialement ces fossiles dans les calcschistes et calcaires de la zone d'Etrœungt de l'Avesnois. Certains fossiles de ce niveau rappellent la forme des *Prolecanites*, mais leur mauvais état de conservation ne permet pas une détermination précise.

M. A. Vaughan (1905), dans la Vme division de son travail sur la série paléontologique du calcaire carbonifère des environs de Bristol, compare ses résultats avec les données paléontologiques acquises sur le carbonifère belge (4). L'une de ces conclusions est la suivante : « Il

(1) *Jahrbuch f. Mineralogie*, etc. I Bd. p. 113-114. Résumé de la note de Wheelton Hind, par M. Holzapfel.

(2) *Geol. Magaz.*, décade V, vol. 1, p. 272-276.

(3) Holzapfel « Die cephalopodenführenden Kalke des unteren Carbon von Breitscheid-Erdbach bei Herborn. — Dames et Kayser. Paleont. Abhandl., t. V (1889). — Kayser. *N. Jahrb.*, 1900, I, p. 133 Cf. de Lapparent. Traité de Géologie, 5me édition, 1906, p. 898.

(4) *Quart. Journal Geol. Soc.*, vol. 61, p. 256, 257. Antérieurement, M. Lohest

est intéressant de noter que les brachiopodes mentionnés par M. Mourlon et le professeur Delwaque se présentent dans le même ordre dans le sous-sol de Bristol et en Belgique et les brachiopodes caractéristiques des niveaux se correspondent. » Il existe d'autres relations de faune, c'est ainsi que les bryozoaires sont surtout abondants dans la zone d'Etrœungt et les schistes à *Spiriferina* d'Avesnelles ; les *Zaphrentis* dans les schistes à *Spiriferina*, les calcaires et schistes en minces alternances qui les surmontent et dans le petit granite. Voici la corrélation pour les assises inférieures :

	Bristol	Avesnelles
Z. Zone à *Zaphrentis*	Z² *Schizophoria resupinata.*	*S. resupinata* (petit granite).
	Z¹ *Spirifer clathratus.*	*Spirifer* aff. *Tornacensis* (minces bancs schisteux et calcaires).
K. Zone à *Cleistopora*	K² *Spiriferina octoplicata.*	Schistes à *S. octoplicata.*
	K¹ *Productus bassus.*	Calc. à *Productus niger.*
M. Zone à *Modiola.*		Zone d'Etrœungt.
Vieux grès rouge.		

Dans l'Avesnois, le petit granite a comme Z² un maximum d'*Orthis Michelini, resupinata* et de *Cliothyris* aff. *glabristria.*

Les petits *Zaphrentis* sont particulièrement abondants entre le petit granite et les schistes à *Spiriferina.*

Les schistes à *Spiriferina octoplicata* ont à Avesnelles comme à Bristol de nombreux bryozoaires et déjà des *Zaphrentis.*

M. A. Vaughan (1) insiste sur la constance de la zone à

avait constaté à Bristol une analogie frappante avec ce qui se passe dans le bassin de Namur. *Ann. Soc. Géol. Belg.*, t. XXII, p. 6-12 (1894).

(1) *Ibid*, p. 188, note 1 et p. 259.

Modiola, partout où il y a continuité entre le calcaire carbonifère et le vieux grès rouge supérieur. Il ne peut nettement la séparer de sa zone à *Cleistopora*. Il l'appelle même une « pre-cleistopora-zone ».

Dans l'Avesnois, on pourrait considérer la zone d'Etrœungt comme une série de transition du dévonien au carbonifère, renfermant, ce semble, les représentants de la faune M, et offrant une et peut-être plusieurs fois des calcaires noirs à faciès tout spécial, à *Productus*, *Chonetes* et Lamellibranches nombreux.

M. Leriche fait les communications suivantes :

Note sur **Stephanoblatta Fayoli,** *Insecte nouveau du* **Houiller** *de* **Commentry** *(Allier)*

par **Maurice Leriche**

Pl. I.

Le Musée houiller de Lille doit à la générosité de M. Fayol, Directeur général de la Société de Commentry-Fourchambault-Decazeville, un certain nombre d'Insectes recueillis dans le Stéphanien de Commentry (Allier). Au nombre de ces Insectes se trouve un curieux Blattoïde appartenant à la famille des Archimylacridæ, et dont l'une des ailes antérieures présente les caractères du genre *Phyloblatta* Handlirsch, tandis que l'autre possède ceux du genre *Anthracoblattina* Scudder. M. Handlirsch [1] a récemment créé le genre *Stephanoblatta* pour un Insecte du Houiller de Commentry, *S. Gaudryi* Agnus, dont les ailes antérieures offrent ces caractères.

La *Stephanoblatta* conservée au Musée houiller de Lille est une empreinte de la face dorsale (Pl. I, fig. 1). Elle montre, indépendamment des ailes antérieures (élytres), une partie

(1) A. Handlirsch, Die fossilen Insekten und die Phylogenie der rezenten Formen, p. 202 ; Leipzig, 1906.

de la tête, le prothorax, une partie des ailes postérieures, et une patte représentée par deux de ses articles, le fémur et le tibia. Elle permet ainsi de compléter la diagnose du genre : la tête paraît avoir été petite, elle est pourvue de longues antennes ; le bouclier du prothorax est sensiblement plus large que long.

Les élytres ont une forme à peu près elliptique ; elles sont un peu plus de deux fois et demie plus longues que larges ; leur bord antérieur est assez fortement convexe, tandis que leur bord postérieur l'est à peine.

Dans l'*élytre droite* (Pl. I, fig. 2) (1), la nervure sous-costale [= nervure médiastinale (2)] est longue ; elle court, sur une grande partie de son étendue, parallèlement au bord antérieur de l'aile, dont elle dépasse la moitié de la longueur ; elle envoie vers ce bord onze petites nervures, la plupart ramifiées. Le radius (= nervure scapulaire) se divise, à une faible distance de la base de l'aile, en deux rameaux ; le rameau antérieur se subdivise lui-même en deux nervures dont l'antérieure est fourchue ; le rameau postérieur se partage à son tour en deux nervures : la nervure antérieure donne naissance à cinq branches, la nervure postérieure à quatre ou cinq branches. La nervure médiane (= nervure externo-médiane) se dirige, en ondulant assez fortement, sous le sommet de l'aile ; elle émet du côté antérieur trois branches qui vont en droite ligne vers le sommet de l'aile et qui deviennent fourchues. Le cubitus (= nervure interno-médiane), dont le champ est très grand, envoie du côté antérieur et vers le bord externe de l'aile une branche qui se ramifie une ou plusieurs fois et qui court parallèlement à la partie externe de la nervure

(1) Comme la figure 1 de la planche I n'est qu'une empreinte, il faut retourner l'échantillon pour avoir la véritable orientation des ailes. Les figures 2 et 3 de la même planche ont été obtenues en retournant le calque des ailes apparemment gauche et droite de la figure 1.

(2) Nomenclature de Heer.

médiane ; du côté postérieur, il s'en détache six nervures dont les trois premières (1) donnent chacune naissance à trois ou quatre branches. Le champ anal s'étend sur les deux cinquièmes environ du bord postérieur de l'aile ; il est limité par une nervure assez forte qui émet du côté externe une branche fourchue ; le reste du champ anal est parcouru par huit nervures plus ou moins parallèles à la nervure-limite et dont quelques-unes sont bifurquées. Des nervules transverses très fines et très serrées donnent à la surface de l'aile une apparence chagrinée. Le mode de nervation de cette aile droite, et, en particulier, la disposition des branches de la nervure médiane, sont exactement ceux que l'on peut observer sur les élytres des *Phyloblatta*.

A *l'élytre gauche* (Pl. I, fig. 3), la nervure sous-costale et son champ ont sensiblement les mêmes caractères qu'à l'élytre droite. Le radius, légèrement sinueux, aboutit un peu en avant du sommet de l'aile ; il émet du côté antérieur quatre nervures, les première et quatrième restent simples, les deuxième et troisième donnent respectivement naissance à quatre et trois branches. La nervure médiane va, en n'ondulant que très faiblement, vers le sommet de l'aile ; elle est très rapprochée du radius et à peu près parallèle à celui-ci ; il s'en détache, du côté postérieur, quatre branches dont les première et troisième sont fourchues. Le radius et la nervure médiane, avec leurs ramifications, forment deux groupes à peu près symétriques par rapport à une ligne passant entre ces deux nervures et parallèle au grand diamètre de l'aile. Le cubitus, dont le champ est aussi étendu qu'à l'élytre droite, envoie du côté antérieur et vers le bord externe, deux branches fourchues parallèles aux branches de la nervure médiane ; du côté postérieur, il émet six ou sept branches,

(1) Les nervures sont comptées de la base vers le sommet de l'aile.

la première est fourchue, la sixième donne naissance à quatre ou cinq autres branches. Le champ anal présente les mêmes caractères qu'à l'élytre droite; la nervure qui le limite envoie du côté externe une branche simple. La surface de l'aile offre le même aspect chagriné que celle de l'élytre droite. Le mode de nervation de cette élytre gauche et, en particulier, la disposition si caractéristique des branches du radius et de la nervure médiane se retrouvent identiques dans les élytres des *Anthracoblattina*.

Le genre *Stephanoblatta* n'est représenté jusqu'ici que par une seule espèce, *S. Gaudryi* Agnus (1), du Stéphanien de Commentry. Plusieurs caractères séparent la *Stephanoblatta* qui vient d'être décrite de *S. Gaudryi*. Dans cette dernière espèce, c'est l'élytre gauche qui offre les caractères des ailes de *Phyloblatta*. De plus, chez notre *Stephanoblatta*, les élytres sont légèrement plus larges et leur bord antérieur est plus convexe; d'autre part, la nervure qui limite le champ anal émet du côté externe une branche qui peut être fourchue et qui manque chez *S. Gaudryi*. Enfin, les détails de la nervation, en particulier pour le radius et la nervure médiane, sont différents dans les deux cas.

Un certain nombre d'espèces d'*Anthracoblattina* et de *Phyloblatta* ont été établies sur des élytres isolées. Il est possible que, parmi ces ailes, il s'en trouve qui appartiennent en réalité à des *Stephanoblatta*. L'élytre gauche, à caractères d'*Anthracoblattina*, de notre *Stephanoblatta* se distingue facilement des élytres d'*Anthracoblattina* décrites jusqu'ici. Par contre, l'élytre droite, à caractères de *Phyloblatta*,

(1) Al.-N. Agnus, Deuxième note sur les Blattidés paléozoïques (Orthopt.). Description d'une espèce nouvelle. *Bull. Soc. entomolog. de France*, 1903, p. 291, fig. dans le texte.
— A. Handlirsch, *loc. cit.*, p. 202, pl. XXI, fig. 5-7; 1906.

rappelle assez bien deux élytres isolées du Stéphanien de Commentry que Ch. Brongniart (1) a figurées sous le nom d'*Etoblattina* sp. et sur lesquelles M. Handlirsch (2) a récemment établi, malgré leur très grande ressemblance, deux espèces distinctes, *Phyloblatta gallica* et *P. Agnusi*. Cette élytre diffère cependant de celles que Brongniart a représentées, 1° par son radius dont le rameau antérieur est moins branchu, tandis que le postérieur l'est davantage, 2° par son cubitus dont le champ est relativement plus grand, et dont les nervures postérieures sont moins serrées.

Notre *Stephanoblatta* paraît ainsi appartenir à une espèce nouvelle. Je me fais un devoir de la dédier à M. Fayol, à qui le Musée houiller de Lille est redevable d'un grand nombre de Poissons et de quelques Insectes provenant du Stéphanien de Commentry.

Explication de la Planche I

Stephanoblatta Fayoli, Leriche, 1908.

Étage : Stéphanien. — *Localité :* Commentry (Allier).
Type : Musée houiller de Lille.

Fig. 1. Empreinte de la face dorsale de l'Insecte, en grandeur naturelle.

Fig. 2. Élytre droite, montrant la nervation, et grossie un peu moins de deux fois.

Fig. 3. Élytre gauche, montrant la nervation, et grossie un peu moins de deux fois.

Les traits pleins indiquent les parties visibles des nervures ; les traits interrompus, l'allure probable des nervures dans les parties non conservées des ailes.

(1) Ch. Brongniart, Recherches pour servir à l'histoire des Insectes fossiles des Temps primaires ; Atlas, Explication des planches, p. 38, pl. 32, fig. 6, 7 ; Saint-Etienne, 1894.

(2) A. Handlirsch, *loc. cit.*, p. 205, 206, pl. XXI, fig. 17, 18 ; 1906.

Sur les Insectes *trouvés dans le* Terrain houiller *du Nord et du Pas-de-Calais*

par **Maurice Leriche**

Dans la séance du 1er mai 1907 de la Société géologique du Nord, j'ai fait connaître, sous le nom d'*Archimylacris Desaillyi* nov. sp. ([1]), la première aile d'insecte signalée jusque là dans le Terrain houiller du Nord de la France. Cette aile, qui est une élytre droite, avait été recueillie par M. l'ingénieur Desailly à la fosse n° 3 de la Compagnie des Mines de Liévin (Pas-de-Calais).

Depuis, M. F. Meunier ([2]) a décrit, à la Société entomologique de France, dans la séance du 24 juillet 1907, une autre élytre d'insecte provenant également de la fosse n° 3 de Liévin, et conservée, depuis plusieurs années, dans les collections de l'Ecole des Mines, à Paris. M. Meunier a donné à cette aile le nom de *Sysciophlebia reticulata* nov. sp.

Ces deux ailes ne diffèrent guère que par leur taille ([3]). Tandis que dans la première (*Archimylacris Desaillyi*), la longueur et la largeur sont respectivement de 16 à 17 et de 8 millimètres, dans la seconde (*Sysciophlebia reticulata*) ces mêmes dimensions atteignent respectivement 23 et 10 millimètres.

---

(1) Mce Leriche, Note sur Archimylacris Desaillyi nov. sp., le premier Insecte trouvé dans le Bassin Houiller du Nord et du Pas-de-Calais. *Ann. Soc. géol. du Nord*, t. XXXVI (1907), p. 164, pl. II.

(2) F. Meunier, Une nouvelle Blattide (Orth.) du houiller de Liévin (Pas-de-Calais). *Bull. Soc. entomolog. de France*, 1907, p. 222, 2 fig. dans le texte.

(3) Dans l'aile que j'ai décrite, la branche postérieure de la nervure médiane se ramifie de façon à former deux groupes symétriques comprenant chacun trois nervures. De l'aile provenant de Liévin et conservée à l'Ecole des Mines de Paris, M. Meunier donne deux figures, une similigravure et un dessin au trait : dans la première, le groupement des ramifications de la branche postérieure de la nervure médiane paraît être identique à celui que l'on observe dans l'aile que j'ai décrite, tandis que dans le second, on remarque deux groupes dissymétriques, l'antérieur comprend quatre nervures tandis que le postérieur n'en renferme que deux.

Ce seul caractère différenciel est insuffisant pour séparer spécifiquement les deux ailes du Houiller de Liévin. Je pense donc qu'elles appartiennent à la même espèce.

Le genre *Sysciophlebia,* auquel M. Meunier rattache l'aile qu'il a décrite, a été récemment créé par M. Handlirsch qui en a fait le type d'une nouvelle famille, celle des Spiloblattinidæ (1). Les seuls caractères qui semblent différencier les Spiloblattinidæ des Archimylacridæ sont : 1° l'écartement un peu plus grand chez les premiers que chez les seconds des nervures principales dans la région médiane des élytres ; 2° la minceur de la membrane dans cette même région des ailes chez les Spiloblattinidæ, et la présence dans ces parties amincies de la membrane de taches où les nervules transverses paraissent manquer. C'est exagérer considérablement l'importance de ces caractères que de grouper les formes qui les possèdent en une nouvelle famille ayant la valeur des familles des Archimylacridæ et des Mylacridæ. Les Spiloblattinidæ de M. Handlirsch me paraissent devoir rentrer tous dans la famille des Archimylacridæ.

Les élytres de l'Insecte de Liévin diffèrent de celles des *Sysciophlebia* par leur forme plus élargie et par leur radius divisé de bonne heure en deux branches qui se ramifient de façon à former deux groupes de nervures à peu près d'égale importance. Or, ces caractères sont ceux du genre *Archimylacris* de Scudder. L'*Archimylacris* du Houiller de Liévin diffère des espèces du Houiller américain (*A. acadica* Scudder et *A. venusta* Lesquereux) par son champ costal moins allongé.

---

(1) A. Handlirsch, Revision of American Paleozoic Insects. *Proceed. U.-S. National Museum,* vol. XXIX, p. 751 ; 1906.

— A. Handlirsch, Die fossilen Insekten und die Phylogenie der rezenten Formen, p. 240 ; 1906.

Séance du 18 mars 1908

Présidence de M. Demangeon, vice-président.

Le Président annonce la mort de M. **Derennes,** Ingénieur-Chimiste, Chef de Travaux à l'Ecole Centrale de Paris. Notre confrère suivait d'une façon assidue nos excursions annuelles.

M. Ch. Barrois fait la communication suivante :

Observations sur une

Brèche du Terrain houiller d'Ostricourt

par **Ch. Barrois**

Les travaux de fonçage de la fosse n° 6 de la Compagnie des Mines d'Ostricourt ont traversé à 220 mètres de profondeur, des bancs d'une roche curieuse, qui n'avait point encore été signalée dans le bassin houiller du Nord, une Brèche, formée de morceaux anguleux de schiste réunis par un ciment gréseux grossier, où se trouvent d'abondantes graines de Cycadofilicinées.

Les caractères de cette brèche sont si spéciaux qu'il importe de les définir avec précision pour permettre de la retrouver, comme un repère, dans d'autres parties du bassin, et de fixer si les conditions qui ont présidé à sa formation dépendent d'accidents locaux ou de phénomènes généraux à l'ensemble du bassin ?

Les terrains traversés par la fosse n° 6, dans la zone qui nous intéresse, sont les suivants :

Veine de charbon	0.58
Schistes et grès cuerelle	10.00
Brèche avec graines (1)	3.00

(1) La liste en est donnée plus loin, p. 48.

Grès cuerelle.	10.00
Filet charbonneux	0.03 à 0.05
Schiste	4.00
Grès cuerelle.	12.50
Brèche (sans graines)	0.60
Schiste et grès cuerelle avec *Sphenopteris obtusiloba*.	0.50
Passée de charbon	0.15
Schistes et grès, jusqu'à la Veine n° 6 d'Ostricourt; diverses espèces ont été recueillies au toit, la liste en est donnée p. 48.	

Deux bancs de *Brèche,* d'aspect analogue, se trouvent à Ostricourt, dans cette coupe, au voisinage l'un de l'autre, dans une masse importante de grès, supérieure à la Veine n° 6 de cette Compagnie, dans la fosse N° 6.

Cette brèche n'est point localisée à la Fosse N° 6 d'Ostricourt, où elle a été d'abord découverte. M. l'Ingénieur en chef Pintrand l'a retrouvée en effet, et avec des caractères identiques dans la fosse N° 2 de la Compagnie, au-dessus du toit de cette même veine N° 6. Ce toit est formé à la Fosse N° 2 par un schiste avec plantes, parmi lesquelles M. Paul Bertrand a reconnu : *Nevropteris flexuosa,* Sternb., *Mariopteris muricata*, Schlt., *Sphenophyllum* sp., *Hexapterospermum* sp.

Il convient d'abord de distinguer ces brèches des poudingues, roches conglomérées l'une comme l'autre et formées de même de fragments rocheux réunis par un ciment, mais distinctes en ce que les fragments composants de la brèche sont anguleux, tandis que ceux des poudingues sont plus ou moins roulés et à l'état de galets charriés par des eaux courantes.

Les fragments que l'on observe dans la brèche d'Ostricourt n'ont pas été roulés par l'eau, puisqu'ils sont anguleux ; quelques-uns présentent bien des bords émoussés, comme des galets, mais le plus grand nombre montre des angles et des arêtes aiguës, vives. Ce sont des débris, des

éclats de schistes houillers tendres, différents entre eux par leur volume et par leur nature, plus ou moins fins, ou présentant même des alternances de feuillets schisteux et arénacés. Ils sont associés à des clayats entiers, parfois cassés, mais non roulés, établissant que ces septarias étaient déjà formés, avec leurs formes lenticulaires, dans le schiste houiller, lorsque celui-ci fut remanié pour former la brèche. Je n'ai trouvé dans la brèche aucun fragment de

Fig. 1.



Brèche d'Ostricourt, montrant des fragments anguleux de schiste tendre dans un grès grossier.

grès houiller, ni de roche étrangère. Elle contient, ainsi, les débris d'un paquet de schistes houillers à clayats, en lambeaux de toute grosseur depuis 0.01 à 0.10, anguleux, à bords vifs, disposés les uns à plat, les autres obliquement ; ils paraissent pêle-mêle quand on regarde la surface du banc de brèche, mais montrent une tendance à l'alignement, suivant la stratification générale. Certains fragments

de schiste présentent des faces courbes, ployées. Il en est qui permettent de reconnaître à leur intérieur, quand on les clive, des débris de végétaux houillifiés.

Le ciment qui réunit les fragments anguleux du schiste est un grès grossier, à grains clastiques roulés de quarz, feldspath, muscovite ; il renferme, en outre, des débris de charbon, de plantes, bois, feuilles et notamment des graines réduites à leur tégument, remplies à leur intérieur de grains de quarz et de granules de charbon. Le ciment de la brèche est ainsi formé d'un grès sédimentaire, d'une cuerelle normale, à grains détritiques, et non point par un ciment concrétionné. Ce caractère assigne une position systématique bien spéciale à la brèche d'Ostricourt.

La variété des brèches, tant volcaniques que sédimentaires, est grande dans la série géologique. Celles-ci, les seules que nous ayons à envisager ici, monogènes ou polygènes, selon la nature des fragments inclus, diffèrent surtout de la brèche d'Ostricourt,par ce que leur ciment est concrétionné (calcareux, siliceux, etc.), formé par l'action des eaux chargées de matières dissoutes, qui ont circulé à travers la masse de cailloux anguleux empilés.

La brèche d'Ostricourt n'ayant pas de ciment concrétionné, ne saurait être considérée comme le résultat de la dislocation de roches solides, brisées sous l'influence d'actions mécaniques, orogéniques et dont les débris étirés auraient été recimentés par la circulation des eaux. Elle n'appartient pas à la catégorie des brèches d'origine tectonique, récemment groupées sous le nom de Mylonites (1).

Elle rappelle plutôt les brèches si curieuses qui ont été décrites dans les bassins stéphaniens du Centre. Ainsi, le banc de Sainte-Aline, dans le Bassin de Commentry, est formé de blocs anguleux de gneiss, granite, quarz, dans

(1) Weinschenk, Grundzüge der gesteinskunde, Freiburg, 1902, p. 233.

un ciment de grès. M. Fayol [1] a expliqué sa genèse par un glissement survenu à l'époque houillère, des terrains archéens encaissants, glissement qui aurait formé un barrage, emporté plus tard par une débâcle des eaux et étalé en un dépôt d'environ 125 millions de mcb. Le bassin de la Loire offre de même, à sa base, des brèches ou agrégats d'énormes blocs anguleux confusément mélangés de granite, gneiss, micaschiste, etc., décrits par Grüner [2] et M. Grand'Eury [3]. Elles ont été généralement considérées comme des éboulis, M. Grand'Eury les croit plus analogues aux roches de débâcle ou aux alluvions des torrents des Alpes.

Si la brèche d'Ostricourt doit son origine à une débâcle, comme celles du centre de la France, il s'en suit nécessairement qu'elle présente dans le bassin une certaine généralité, et il faudra la rechercher, dans toutes les fosses, comme un repère stratigraphique important.

Cependant, on hésite à faire intervenir des débâcles locales, des déluges, dans la formation du tranquille bassin houiller du Nord, si étendu. L'orographie de l'époque n'est pas en faveur de cette théorie, pas plus que la nature des schistes tendres qui auraient perdu dans le transport leurs arêtes et leurs angles aigus.

Il semble pour ces motifs qu'une autre interprétation puisse être cherchée pour expliquer le mode de formation de la brèche d'Ostricourt.

L'examen de son gisement apprend que ses deux bancs, dans la fosse n° 6 d'Ostricourt, sont également en relation de voisinage avec des bancs puissants de grès, riches en débris de végétaux flottés. Ce gisement suggère une autre hypothèse. Les bancs de grès se sont en effet déposés à

(1) H. Fayol, Etudes sur le T. houiller de Commentry. *Bull. Soc. ind. Minérale* (3), I, II, III, vol. XV, 1886.

(2) Gruner, Description géol. de la Loire, Paris.

(3) C. Grand'Eury, M. sur la Houille. *Mém. Soc. Géol. de France*, 1887, p. 95.

l'origine à l'état de sables meubles, et les bancs de brèche qui reposent sur ces grès, loin de s'être déposés à l'état de brèches, furent d'abord des lits d'argiles feuilletées, plus ou moins fines, avec septarias (clayats), suivies à leur tour par de nouveaux bancs de sable, chargés comme les premiers d'abondants débris végétaux.

Pendant qu'ainsi s'accumulaient ces sédiments sableux avec argiles subordonnées, les matières végétales accumulées dans les masses poreuses du sable inférieur se décomposaient lentement sous l'action de l'eau et de l'air, en laissant des vides dans les sables, qui se tassaient ; la couche d'argile qui les recouvrait n'étant plus soutenue également s'affaissait, elle descendait en perdant sa continuité, arrachée, déchirée ou ployée, en lambeaux aigus, irréguliers, entre lesquels s'infiltrait, en vertu de la pesanteur, le sable du banc supérieur. La brèche d'Ostricourt a pu se former de la sorte par chûtes de paquets anguleux d'argiles et par pénétration du sable entre ces paquets descendus.

Dans cette théorie, les phénomènes de tassement, consécutifs à la décomposition des plantes, se seraient produits antérieurement à la transformation des sables et argiles en cuerelles et en schistes, comme aussi au dépôt de la veine de charbon de 0,58 qui surmonte les cuerelles supérieures. Plusieurs objections cependant se présentent à l'esprit.

Si, en effet, la formation des brèches d'Ostricourt dépendait réellement de la superposition d'une couche d'argile à un banc de sable chargé de matières végétales et de leur tassement consécutif, ce phénomène ne présenterait pas de généralité, on n'en pourrait suivre la trace dans le bassin, comme celle que laisse une débâcle, ou une invasion marine, parmi les sédiments d'un marais tourbeux ? Or, il n'en est point ainsi, et nous allons voir qu'on peut suivre cette brèche parfois sur des kilomètres.



D'ailleurs, les éclats de schiste ont une tendance à se disposer en lits parallèles.

Enfin on observe, bien que rarement il est vrai, sur les côtes actuelles de nos mers, des accumulations de cailloux anguleux dans les points où des courants se neutralisent au voisinage de côtes rocheuses ; j'en connais, pour ma part, un exemple, auprès de Roch Pighet dans les remous de l'embouchure de la rivière de Tréguier.

Brèches du Terrain houiller d'Aniche : Il est un autre gisement de Brèche que nous devons rapprocher de celui-ci, en raison de son identité lithologique et du fait que ces roches correspondent, quel que soit leur mode commun d'origine, à une épisode bien spéciale de la sédimentation de ce bassin houiller.

Cet autre gisement de brèche houillère se trouve à Aniche, où j'ai observé la coupe suivante dans la bowette du nord de la fosse Sainte-Marie (Étage de 428^{m}) en allant du S. au N.

Grande-Veine.	
Schiste	4.00
Grès cuerelle	6.00
Cuerelle feuilletée	1.00
Brèche identique à celle d'Ostricourt	0.30
Cuerelle à végétaux	1.30
Passée	0.10
Schistes et grès.	
Mur de la passée	0.30
Schiste avec clayats	1.10
Schiste gréseux	4.00
Grès (cuerelle)	7.20
Veine Gabrielle.	

Ce banc de brèche de Sainte-Marie d'Aniche, supérieur à la Veine Gabrielle, est formé comme les brèches d'Ostricourt, de fragments anguleux de schiste houiller, brisés, ployés, stratifiés et réunis dans un ciment gréseux. Il

présente à Aniche une certaine continuité, car on l'a retrouvé à 2000 mètres de là, à la fosse Vuillemin, dans le prolongement du précédent, ainsi qu'au toit de la veine x'.

La recherche, dans les travaux du fond, du banc de brèche d'Ostricourt présente ainsi une réelle importance pratique. Si, en effet, malgré l'attention des Ingénieurs, le progrès des travaux ne parvient pas à trouver dans le bassin, plus souvent que par le passé, des bancs de brèche, nous aurons une raison pour voir dans ces roches rares des repères et pour paralléliser la brèche de Sainte-Marie avec celle d'Ostricourt, et pour comparer la Veine Gabrielle d'Aniche, qui en est voisine, à la veine x' de Vuillemin et à la Veine n° 6 d'Ostricourt.

Cette identification apporterait un argument de plus à l'opinion que nous avons émise que les couches inférieures à faune marine, du bord nord du bassin (Carvin à Flines-lez-Raches), sont ramenées vers le centre du bassin par un pli-faille, depuis les fosses n°s 3 et 5 de l'Escarpelle jusqu'à la bowette nord de Casimir-Périer d'Anzin, à travers la concession d'Aniche.

J'ajouterai que les déterminations des plantes de ces niveaux faites par M. Paul Bertrand, déterminations dont le nombre va augmentant chaque jour, me paraissent également témoigner en faveur de ces conclusions.

M. P. Bertrand fait les communications suivantes :

Note sur les **graines** *trouvées dans la* **brèche** *de la* **fosse n° 6** *des* **Mines** *d'***Ostricourt**
par **Paul Bertrand**

Les graines recueillies dans la brèche de la fosse n° 6 des Mines d'Ostricourt ([1]) sont au nombre d'une quaran-

(1) Pour les détails stratigraphiques voir Ch. Barrois, Observations sur une brèche du Terrain houiller d'Ostricourt. *Ante*, p. 41.

taine environ. Le revêtement charnu ou fibreux de ces graines a à peu près disparu ; nous ne possédons guère qu'un noyau pierreux recouvert d'une croûte charbonneuse correspondant à la coque ligneuse. Ce mode de conservation ne permet pas une étude approfondie des graines. On peut toutes les classer dans les deux genres : *Trigonocarpus* et *Hexaptero- spermum.* Ce sont des graines possédant une symétrie ternaire. Celles du genre *Trigonocarpus* se divisent en trois valves ; elles étaient pourvues de trois ailes, une sur chaque ligne de déhiscence ; il y avait, en outre, des saillies longitudinales de moindre importance sur chaque valve.

Les graines du genre *Hexapterospermum* étaient pourvues de six ailes, sensiblement égales.

Les *Trigonocarpus* d'Ostricourt sont au nombre de quatre ou cinq espèces. Trois espèces appartiennent au type du *T. Nœggerathi*, Sternb. Ce sont :

T. affin. Nœggerathi.
T. ventricosus, Fiedler (grosses graines de 0 m. 04 de longueur et de 0 m. 03 de largeur).
Trigonocarpus sp. avec valves costulées.

Deux autres espèces sont très nettement caractérisées, mais n'ont pas encore pu être déterminées ; l'une comprend des graines très allongées de 0 m. 045 de longueur sur 0 m. 02 de largeur ; l'autre comprend des petites graines, presque sphériques, de la grosseur d'une noisette.

Nous rapportons au genre *Hexapterospermum* deux espèces, non encore déterminées ; les graines de la première espèce sont allongées et acuminées à leur sommet ; celles de la seconde sont ovoïdes.

Les documents recueillis sur la flore de cet intéressant niveau sont encore très peu nombreux ; ils permettent toutefois de prévoir un accord à peu près complet avec la flore des veines *Gabrielle* et *Grande Veine* d'Aniche. Nous

avons relevé jusqu'ici les plantes suivantes, à la fosse n° 6 d'Ostricourt.

Sphenopteris obtusiloba, Brongn.
Nevropteris flexuosa, Sternb.
Sigillaria rugosa, Brongn.

Note sur des **arbres debout** *à la* **fosse n° 3** *des* **Mines** *de* **Nœux** (1)

par **Paul Bertrand**

1° Arbre au toit de la veine *Désiré*. — Il a été rencontré par une voie de fond, qui suit la veine à 290 mètres de profondeur. C'est probablement un Lepidodendron ; il se présente verticalement, mais comme la veine plonge un peu vers le S., l'arbre n'est pas exactement normal à la stratification. Sa base repose sur un filet charbonneux qui accompagne très régulièrement la veine à 60 centimètres dans le toit. Sous cette veinule, on observe un lacis de radicelles de Stigmaria, qui indiquent un ancien sol de végétation.

La base de l'arbre est évasée ; sur le côté droit paraît s'échapper une grosse racine, que l'on ne peut malheureusement pas suivre, parce qu'elle se fond bientôt dans une surface de glissement au niveau de la veinule. L'arbre nous a semblé bien en place et non pas transporté ; mais les preuves décisives de son autochtonie font défaut ;

2° Arbre au toit de la veine *Sainte-Barbe*. — C'est une Sigillaire, dont les côtes et les cicatrices sont encore bien visibles, quoique ne permettant pas une détermination spécifique. Elle est placée verticalement comme le Lepidodendron de la veine *Désiré*, et s'écarte par conséquent un

---

(1) Nous adressons ici tous nos remerciements à M. Barthelemy, directeur des Mines de Nœux, à M. Orieux de la Porte et à M. Laurent, ingénieur à la fosse n° 3.

peu de la normale à la stratification. La base évasée reposait directement sur la veine ; on sait qu'en pareil cas, il est à peu près impossible de suivre les racines de l'arbre, qui sont complètement transformées en charbon ; d'ailleurs, la veine a été exploitée ; l'arbre s'est détaché de sa gaine de schiste et est descendu, de sorte qu'on ne peut pas savoir s'il était vraiment en place.

Les cloches, c'est-à-dire les souches d'arbres en forme de tronc de cône, sont assez fréquentes au toit de la veine *Sainte-Barbe*, au dire des mineurs.

La veine *Sainte-Barbe* est située à 14 mètres au toit de la veine *Désiré*. Ces deux veines appartiennent au même faisceau ; on observe les mêmes plantes à leur toit, savoir :

Nevropteris flexuosa, Sternb.	abondant
N. pseudogigantea, Potonié	id.
Sphenopteris obtusiloba, Brongn.	id.
Mariopteris muricata, Schloth.	id.
Bothrodendron minutifolium, Boulay.	
Alethopteris Serli, Brongn.	

Cette flore montre que nous sommes ici dans la zone B2 du bassin de Valenciennes et probablement à la partie supérieure de cette zône.

M. **Douxami** appelle l'attention de la Société sur une coupe relevée par M. **Commont,** grâce à des sondages aux environs d'Amiens, à Saint-Acheul : l'argile à silex qui couronne tout le plateau renferme de nombreux cailloux roulés tertiaires et paraît avoir joué un rôle important dans la formation par ruissellement sur les pentes et lavage, de quelques-uns des limons et des niveaux caillouteux que l'on observe dans la région de Saint-Acheul ; les sondages de M. Commont disparaîtront rapidement ; aussi, engage-t-il les membres de la Société, que la question intéresse à profiter de leur existence, pour aller étudier cette coupe intéressante.

M. **Briquet** communique les observations qu'il a reçues de M. le Prof. Holzapfel, au sujet d'un travail récemment publié dans les Annales (1).

Sur l'âge des **Lignites du Rhin**

par **E. Holzapfel**

Les cailloux d'oolithe silicifiée d'âge tertiaire ne peuvent pas être le prolongement des sables à lignites du Rhin, puisqu'ils reposent en *discordance* sur ceux-ci, aussi bien dans le Vorgebirge que près de Düren. Le forage de Nieuwenhagen avec miocène marin est au moins douteux. J'ai antérieurement suivi le percement de puits tout à fait dans le voisinage de Nieuwenhagen, à Eigelshoven : le sable à lignites y repose, très peu épais, sur l'oligocène typique à *Cardium cingulatum,* et celui-ci sur des argiles sableuses glauconifères à *Leda Deshayesiana.* Il en est de même dans toute la région située plus à l'E., où j'ai vu beaucoup de forages et de coupes de puits. Il ne s'y trouve jamais de miocène marin. J'ai tout aussi peu rencontré quelque part le véritable oligocène *inférieur.* Dans les puits des environs d'Heerlen, je n'ai pas vu non plus de miocène marin sous les sables à lignites, mais seulement l'oligocène (avec beaucoup de *Cerithium plicatum*, *C. margaritaceum* et *Cyrena semistriata).*

Partout, j'ai vu la formation à lignites dans la même position stratigraphique qu'elle occupe dans le centre de l'Allemagne, au-dessus de l'oligocène *supérieur* (Cassel, Silésie, etc). Là où, dans ces régions, elle est surmontée de sédiments marins, ceux-ci sont d'âge miocène moyen, d'après M. von Koenen, tout comme les couches glau-

(1) A. Briquet, Sur les relations des sables à lignites du Rhin et des terrains tertiaires marins. *Ann. Soc. Géol. du Nord,* t. XXXVI, 1907, p. 206.

conifères du Rhin inférieur (et non d'âge miocène supérieur).

Malgré les considérations apportées par M. Briquet, je ne puis donc attribuer aux lignites du Rhin inférieur qu'un âge miocène inférieur.

M. **Briquet** fait à ce propos les remarques suivantes :

1° La discordance entre les cailloux à oolithe silicifiée et les lignites du Rhin, à Düren et dans le Vorgebirge, n'indique peut-être pas nécessairement une différence d'âge, car dans le complexe même des sables à lignites du Rhin, il existe des discordances dues à l'irrégularité de la stratification.

2° Un fait certain est l'intercalation, sur la rive droite de la Meuse, entre les sables à lignites et les sédiments oligocènes, d'une formation identique, par ses caractères lithologiques comme par sa position stratigraphique, à la formation connue sous le nom de Diestien sur la rive gauche.

A supposer que les données du forage de Nieuwenhagen n'aient pas par elles-mêmes une valeur décisive, elles trouvent un appui considérable dans la constatation qui précède.

Il se peut d'ailleurs que le niveau diestien (c'est-à-dire le miocène marin du Rhin inférieur), déjà fort peu épais sur la rive droite de la Meuse, à Geule et à Heerlen, soit tout à fait absent entre les sables à lignites et l'oligocène à l'est d'Heerlen, en certains points tout au moins. Mais sa présence entre ces formations plus loin à l'ouest suffit amplement, si elle est admise, à démontrer l'âge pliocène des lignites du Rhin, tels qu'ils se présentent dans le Limbourg.

M. Pontier fait la communication suivante :

*Remarques sur l'***Elephas meridionalis** *et l'***Elephas antiquus d'Angleterre,**

par **Georges Pontier.**

Les restes de mammifères pliocènes et quaternaires sont abondants en Angleterre.

Ils ont fait l'objet de nombreuses études et les restes de proboscidiens offrent des formes souvent intéressantes. Les pièces qui ont suggéré cette étude proviennent pour l'*Elephas meridionalis* du Forest Bed de Cromer et pour l'*Elephas antiquus* des dépôts pleistocènes de la vallée de la Tamise.

Avant d'en donner la description, nous allons faire une étude succincte des formations en question.

Dans la région de Norfolk, le sicilien d'Angleterre est représenté par deux formations.

L'inférieure est le Crag rouge. Cette assise est formée de sables quartzeux et ferrugineux d'une épaisseur variant de 8 à 12 mètres.

La stratification est souvent inclinée.

La base est signalée par un lit de débris phosphatés ou abondent les dents de squales, des vertèbres de poissons et des os de cétacés.

Beaucoup de ces restes proviennent de l'argile de Londres sous-jacente et remaniée.

La faune du Crag rouge est nettement septentrionale. On y rencontre des formes arctiques :

Buccinum Groenlandicum,
Arca Groenlandica,
Cardium Groenlandicum.

Pour les mammifères, on y rencontre :

Mastodon arvernensis, *Sus antiquus.*
Elephas meridionalis, *Equus plicidens,*
Rhinoceros schlciermacheri, *Hipparion.*

La faune du Crag rouge de Suffolk a été retrouvée à Saint-Erth, en Cornouaille ; elle accuserait un golfe de la Manche occidentale à l'époque pliocène.

La supérieure touche au pleistocène. C'est le Crag fluvio-marin qui est surmonté du forest bed. le Crag fluvio marin qui se développe le long de la cote de Norwich est formé de lambeaux épais de 0,60 à 6 mètres de sable, limon et graviers, avec mélange d'espèces marines, terrestres et d'eau douce.

Le Crag fluvio-marin repose sur la craie perforée à pholades. Son contact avec le Crag rouge n'aurait jamais été observé d'une façon nette. Les formes les plus communes comme coquilles sont :

Fusus striatus, *Tellina antiqua,*
Turritella communis, *Scalaria groenlandica,*
Cardium edule, *Panopea Norvegica,*
Cyprina Islandica, *Astarte borealis.*
Nucula Cobboldioe.

Les quatre premières formes existent encore actuellement dans les mers du pays.

Le Crag fluvio-marin donne comme mammifères :

Trogontherium Cuvieri,
Elephas meridionalis,
Mastodon arvernensis.

On a distingué deux zônes dans le Crag fluvio-marin : la zône inférieure est caractérisée par *Mactra sub-Truncata* et *Chrysodomus antiqua*, forme plus septentrionale que *Chrysodomus contraria* ; la zône supérieure par *Astarte borealis.*

Au-dessus de ces zônes, d'après M. Harmer, se placent

les sables et argiles de Chillesford avec faune marine, d'un caractère plus arctique que les zônes précédentes. C'est la zône à Leda oblongoïdes que surmonte l'assise marine de Weybourne à *Tellina baltica.*

Le Forest-Bed touche au pleistocène. L'assise de Cromer peu épaisse est formée d'argile noire sableuse avec débris de végétaux et surtout de grands mammifères. C'est le gisement par excellence des grands proboscidiens; beaucoup d'arbres sont encore *in situ.*

Les mammifères du Forest-Bed, au nombre de plus de vingt, appartiennent pour la plupart à des espèces disparues. On y a trouvé :

Elephas meridionalis, Troyontherium Cuvieri,
Rhinoceros etruscus, Machœrodus.
Hippopotamus major,

Cette faune est chaude et correspond à la faune de Saint-Prest.

La flore du Forest-Bed est représentée par:

Abies pectinata, Pinus moutana,
Picea excelsa, Taxus baccata,
Pinus sylvestris, Nymphea alba.

Cette flore indique un climat tempéré.

L'*Elephas antiquus* commence à apparaître dans le Forest-Bed. Son gisement principal dans la région de Cromer est le laminated Blue-Clay. Cette assise qui recouvre la précédente, d'après MM. Gunn et Gaudry, est formée d'argile, de sable et de lignite. Ces couches sont fluvio-marines.

Cette zône a environ 3 mètres d'épaisseur.

Si l'on continue la série des couches dans la même région, on voit le Thil ou Boulder-Clay inférieur d'origine glaciaire recouvrir le laminated Bed et être surmonté par trois autres assises, gisement ordinaire de l'*Elephas primigenius* :

1° Les argiles stratifiées avec sable et gravier ;

2° L'uper Boulder-Clay où M. Gunn a recueilli l'*Elephas primigenius* ;

3° Le drift ou alluvions sablonneuses et caillouteuses, avec *Elephas primigenius* commun.

Les dépôts de la côte de Norfolk sont très complexes comme on vient de le voir; ils s'étendent de l'Astien supérieur au Pleistocène inclus. Il est rare d'y trouver les fossiles en place, et, pour leur assigner un niveau, il est souvent utile de considérer leur mode de conservation et leur imprégnation lithologique.

Pour ne pas interrompre l'exposé stratigraphique, nous y reviendrons tout à l'heure.

La vallée de la Tamise offre d'abondants dépôts quaternaires. Ces dépôts sont formés de graviers, de sables et de limons.

On peut observer ces couches dans une série de terrasses qui se rencontrent à des points variables de chaque côté de la vallée. L'épaisseur des couches varie de 20 à 35 mètres suivant les lieux.

Les couches de graviers, dit Lyell, s'étendent de l'est à l'ouest de Maidenhead à la mer, sur une distance de 50 milles.

En général, la faune la plus ancienne se trouve au plus haut niveau ; de nombreuses coupes sont célèbres, en particulier à Gray-Turrock, à Ilford, en Essex, à Walton, à Brendtford.

L'*Elephas meridionalis* n'existe pas dans ces localités. La faune de Gray-Turrock a donné :

Elephas antiquus,	*Equus*,
Elephas priscus,	*Bos*,
Rhinoceros leptorhinus,	*Ursus*.
Hippopotamus major,	

C'est une faune chelleenne.

Les hauts niveaux à Ilford ont donné abondamment *Elephas antiquus*, associé au *Rhinoceros leptorhinus*.

On rencontre aussi dans cette localité dans le drift *Elephas primigenius* en grande abondance. De nombreuses pièces du British museum et du collège de Surgeons proviennent de cette localité et sont caractéristiques de l'*Elephas primigenius*.

En général, les niveaux sont bien tranchés.

« I have never seen a tooth of the true mammouth among those of Loxodon Priscus and Euelephas antiquus from the fluviatile deposits of the Valley of the Thames » dit Falconer.

La faune de Brentford est chelléenne, mais non loin de cette localité on y trouve la faune moustérienne.

Elephas primigenius,	*Bos longifrons*,
Rhinoceros Tichorhinus,	*Cervus tarandus*,
Hippopotamus major,	*Cervus elaphus*,
Bison priscus,	*Felis spoelea*.

Dans quelques cas, il y a enchevêtrement des deux faunes. M. Leith-Adams admet dans une certaine limite la coexistence de la faune à *Elephas antiquus* et à *Elephas primigenius*.

Ceci posé, nous allons décrire les pièces qui font le sujet de cette étude et dont les caractères sont particulièrement intéressants. La molaire d'*Elephas meridionalis* qui fait partie d'une série provenant de Cromer a appartenu à un animal adulte, c'est une molaire inférieure gauche ; elle a dû être une pénultième molaire, car, dans la région du talon, elle présente l'empreinte de la dent suivante.

Elle est très usagée d'ailleurs et la racine est très développée comme cela arrive dans les molaires très usagées qui ont séjourné longtemps dans la mandibule. La table présente huit lames complètes. Avant la première lame, on voit un espace d'ivoire entouré de cement

qui est le reste des lames antérieures ayant été abrasées. Cet espace correspond à un minimum de 2 lames ; aussi on peut admettre que la dent en question a eu environ 10 lames. La formule générale de la pénultième molaire de l'*Elephas meridionalis* type est :

$$\frac{x\,9\,x - x\,10\,x}{x\,9\,x}$$

La pièce en question a donc en réalité une à deux lames en plus au maximum que la dent type de l'*Elephas meridionalis* de Saint-Prest ou du Val d'Arno.



FIG. 1. — **Elephas meridionalis.** 2/5me C. M.
Molaire — Cromer.

La première lame est très rapprochée de la seconde car la section passe près de la base d'implantation. Les lames sont dilatées régulièrement à la partie médiane, les extrémités sont rétrécies et parallèles. La troisième lame est plus irrégulière, les extrémités en sont plus dilatées. La quatrième lame, qui est sectionnée dans la partie médiane, est irrégulière, très festonnée, et les extrémités en sont légèrement anteflechies. La cinquième lame est moins large, car la section passe plus près du sommet. Les trois

dernières lames sont réduites en coupes à des ilots d'émail ; les deux dernières lames particulièrement présentent le sommet de quatre digitations.

A partir de la troisième lame, les champs de cément sont très larges, comme cela se produit dans *Elephas meridionalis*. Ces intervalles séparant les lames sont très creusés et les champs d'émail sont très en relief sur la dent. Il existe un petit talon nettement visible.

Voici les dimensions de la dent :

I. Longueur de la table, 0 m. 17 ;

II. Largeur au niveau de la troisième lame, 0 m. 08 ;

III. Hauteur de la dent au niveau de la troisième lame, 0 m. 065 ;

IV. Largeur de la troisième et de la quatrième lame au niveau de la dilatation, 0 m. 015 ;

V. Dimension moyenne de l'espace cementaire entre les lames, 0 m. 01 ;

VI. Largeur du ruban d'émail, 0 m. 003.

Si l'on divise la longueur de la table par le nombre de lames, on a un rapport de 1,80. Les pièces du Val d'Arno donnent en général un rapport égal à 2.

La dent en question a donc des lames moins fortes et moins espacées que celle de *Elephas meridionalis* type. Cette dent a appartenu à un type atténué. C'est sur des pièces analogues que le professeur Pohlig a créé l'*Elephas trogontherii*, variété intermédiaire, d'après lui, entre *Elephas meridionalis* et l'*Elephas primigenius*.

Mais l'échantillon en question, quoiqu'il présente un nombre de lames légèrement supérieur au type du Val d'Arno offre encore tous les caractères de l'*Elephas meridionalis*, particulièrement l'irrégularité des lames, leur dilatation médiane qui avait fait ranger l'*Elephas meridionalis*, par Falconer, dans le groupe des Loxodontes.

Si l'on se reporte aux dimensions précitées, on voit

que la hauteur d'une lame complète n'atteint pas la largeur de la table, ce qui est absolument caractéristique de l'*Elephas meridionalis.*

Quant au gisement, la dent en question provient certainement de la partie moyenne de Forest-Bed.

On ne trouve jamais en cet endroit les dents en place, car la mer attaquant également les formations de la côte, les débris se trouvent mélangés, et il n'est pas rare de rencontrer les trois éléphants plio-pleistocènes réunis.

Falconer conseillait déjà de tenir compte pour le niveau de l'aspect extérieur.

Les dents venant du Crag et particulièrement de Nundesley sont très ferrugineuses; elles sont brunes et ont un aspect poli et vitreux dû au brassement par l'eau de mer.

Leur densité est élevée : elle est de 2,78 (2,08 dans l'*Elephas indicus* actuel. C'est le cas de la pièce en question qui a absolument cette densité.

Elle provient donc de la partie supérieure des dépôts pliocènes.

Les dents d'éléphants provenant des Laminated blue clay sont bleuâtres et ont une forte odeur ammoniacale.

Les dents de l'*Elephas primigenius* du drift et de l'uper Boulder Clay sont en général moins foncées et leur densité est moins élevée.

Mais toutes les dents d'*Elephas meridionalis* de Norfolk ne présentent pas le type atténué que nous venons de constater. Celles qui viennent du Crag fluvio-marin ont un type qui se rapproche davantage de ce que l'on observe dans les spécimens du Val d'Arno. On peut s'en convaincre si l'on examine la série du British Museum.

L'*Elephas meridionalis* d'Angleterre s'étant maintenu longtemps dans la région, a dû y subir des modifications dont sont témoins les pièces provenant de la partie supé-

rieure du pliocène anglais, et qui, si on les considère séparément, font qu'elles s'éloignent du type primitif.

C'est un phénomène naturel de l'évolution et peut-être du régime alimentaire imposé par une flore tempérée différente certainement de la flore méridionale.

La seconde pièce dont nous allons, pour terminer cette étude, donner la description, est une demi-mandibule d'*Elephas antiquus* provenant des graviers d'Ilford. Cette localité particulièrement riche en débris de mammifères, a fourni beaucoup de spécimens dans nombre de musées anglais et de collections particulières.

La demi-mandibule en question est très bien conservée, elle contient *in situ* l'arrière-molaire inférieure gauche moyennement usagée.

Elle présente la partie gauche du maxillaire à partir du diastème qui a été brisé ; une partie de la symphyse, la branche horizontale et une partie de la branche montante qui sont très bien conservées. Le condyle manque.

Le caractère principal de la branche mandibulaire est la grande hauteur à l'avant proportionnellement à la dimension homologue prise à la partie antérieure de la base coronoïdienne.

Cette partie antérieure est très comprimée, les deux trous mentonniers sont très beaux, le supérieur est très large et régulier, ils sont très espacés. La partie postérieure de la branche très développée dans le sens horizontal est plus réduite dans le sens vertical. Il s'ensuit que l'insertion de l'apophyse coronoïde est large. Nous avons dit que la dent est l'arrière-molaire.

Cette dent présente à l'avant de la première lame un espace d'ivoire indiquant les vestiges de lames antérieures enlevées par la détrition (celles qui correspondaient à la racine antérieure de la dent et qui devaient être au nombre de 2 à 3 au maximum).



La table présente sept lames en exercice, il y a un talon postérieur indiquant que la dent était l'arrière-molaire, car le talon en question ne présente pas d'empreinte de bourgeons suivants. Il a la forme ordinaire des talons des arrières-molaires.

Le nombre total des lames est de 10 ; il a dû être de 13 environ dans la dent au moment de la totalité.

La première lame est large, peu festonnée ; elle a une dilatation angulaire à la partie médiane et a une forme sub-rhomboïdale.

La seconde lame est très bien conservée, l'émail en est



Fig. 2. — **Elephas antiquus** — Var *Cf.* **priscus**. 1/4. G. H.
Mandibule — Partie gauche — Ilford.

très large, les extrémités sont antéfléchies, la partie antérieure de la lame est concave, la partie postérieure est losangique par suite du grand développement de la dilatation angulaire.

L'émail est très épais.

La troisième lame ressemble à la seconde, l'émail y est un peu plus festonné, la quatrième lame est coupée à un niveau plus haut. La disposition y est analogue, mais le festonnement de l'émail est plus marqué. La cinquième et la sixième lames sont coupées à leur partie supérieure ;

elles sont irrégulières, leurs extrémités sont fort antéfléchies et elles sont moins larges ; la septième lame présente la section de trois ilots d'émail. Le reste des lames est inclus dans le cement et on ne les voit que latéralement.

Les caractères saillants de cette dent sont :

1° La réduction du nombre des lames ;

2° Leur très grande largeur ;

3° Leur large espacement ;

4° La forme sub-rhomboïdale régulière des lames antérieures.

Les dimensions de la pièce en question sont les suivantes :

1° Hauteur de la mandibule à la partie culminante de la symphyse, 0 m. 165 ;

2° Hauteur à la partie moyenne de la branche horizontale, 0 m. 115;

3° Largeur de la branche au même niveau, 0 m. 16;

4° Espacement des trous mentonniers, 0 m. 07;

5° Longueur totale de la dent, 0 m. 23;

6° Longueur de la table, 0 m. 18;

7° Largeur au niveau de la quatrième lame, 0 m. 075;

8° Hauteur hypothétique de la dent à la partie moyenne, 0 m. 085;

9° Hauteur au niveau de la septième lame, 0 m. 11;

10° Largeur de la seconde lame, 0 m. 017;

11° Largeur de la troisième lame au niveau de la dilatation, 0 m. 02.

Si l'on divise la longueur de la table, moins le premier espace d'ivoire, par le nombre des lames, on obtient le rapport 2.30.

Ce caractère démontre combien sont variables les dents d'*Elephas antiquus*.

Le type moyen présente une lame pour 1 c. 60.



La forme que nous venons de décrire s'éloigne donc du type ordinaire, type de Chelles par exemple. Elle présente la plus grande affinité avec la forme décrite par Goldfuss, sous le nom d'*Elephas priscus* forme voisine des loxodontes et en particulier d'*Elephas Africanus*, provenant de la région du Rhin.

L'*Elephas priscus* a été décrit par Falconer, d'après un échantillon trouvé en Angleterre, à Gray-Turrock, dans les mêmes conditions de gisement que notre pièce d'Ilford.

La pièce en question N° 39.370 du British-Museum a les dimensions suivantes qu'on pourra comparer avec celles que nous venons de donner.

1° Longueur de la couronne de la dent (arrière-molaire inférieure gauche), 0 m. 22 ;

2° Largeur à la première lame, 0 m. 0646 ;

3° Largeur à la quatrième lame, 0 m. 077 ;

4° Hauteur à la septième lame, 0 m. 069 ;

5° Largeur de la seconde lame au niveau de l'expansion médiane, 0 m. 026 ;

Les proportions dans cette pièce se rapprochent d'*Elephas africanus*.

La dent en question présente aussi de la concavité à la partie antérieure de chaque lame et une forte dilatation rhomboïdale à la partie postérieure de la lame. C'est le caractère primordial de l'*Elephas priscus*. La dent de la mâchoire d'Ilford est moins rapprochée du type loxodonte que la dent de Gray-Turrock, ce qui prouve une évolution moins avancée de la forme *antiquus* vers les loxodontes et en particulier vers *Elephas africanus*.

D'ailleurs, Falconer qui avait admis l'*Elephas priscus* comme une espèce absolument séparée, en fait une forme de l'*Elephas antiquus* dans la suite. Cette variété est d'ailleurs très rare ; elle ne repose que sur peu de documents ostéologiques trouvés en Angleterre, d'autres en

Allemagne, dans la plaine de Sarlièvre, en France, et dans l'Italie du Nord.

Une demi-mandibule provenant du laminated blue Clay de Cromer, et conservée dans la collection Gunn. présente un type plus rapproché de l'*Elephas antiquus* que la pièce de Gray-Turrock

Comme la mandibule d'Ilford, cette pièce montre un grand intervalle entre les deux trous mentonniers, fait très intéressant, si l'on note que dans l'*Elephas antiquus* les trous mentonniers sont plus rapprochés que dans l'*Elephas priscus* où ils sont moins éloignés que dans l'*Elephas Africanus*.

Le nombre des lames aux dents donne aussi la progression dans l'*Elephas africanus*, on a 10 à 11 lames ; dans l'*Elephas priscus* 12 à 14, dans l'*Elephas antiquus* 15 à 18.

En résumé, de la dernière partie de cette étude, il résulte qu'il a existé en Angleterre une forme d'*Elephas antiquus* qui établit un passage graduel entre les élasmodontes et les loxodontes. Les transitions se suivent admirablement, malgré le petit nombre de pièces exhumées. Il est particulièrement intéressant de voir que l'*Elephas antiquus* qui, par certains de ses représentants, a des formes voisines des élasmodontes, et en particulier de l'*Elephas indicus*, comme nous l'avons signalé dernièrement à propos d'une forme française, celle de Tilloux, a, d'un autre côté des formes qui mènent au groupe opposé.

Ces notions sont intéressantes à retenir et sont de la plus grande utilité au point de vue des diagnosés à établir.

BIBLIOGRAPHIE

RAMSAY. — Physical Geologie.
HARMER. — Q. J., LII, p. 555 et suiv.
FALCONER. — Mémoires Paléontologiques, vol. II, p. 99 et suiv.; d°, p. 200 et 201.
LEITH-ADAMS. — Monographie des Eléphants d'Angleterre.

Séance du 1er Avril 1908

Présidence de M. Demangeon, vice-président.

Le Président proclame membres de la Société :

MM. le Capitaine **Levainville,** à Rouen ;
G. Negre, Directeur de la Société des Phosphates du Gard, à Saint-Maximin (Gard).

M. l'abbé Carpentier fait la communication suivante :

Remarques sur le **terrain houiller** *des* **Mines de Béthune**

par l'abbé **A. Carpentier**

Dans une première note (1) on a étudié au point de vue paléontologique les formations de la Fosse n° 8 des Mines de Béthune. Le présent travail est le résultat de recherches de même ordre entreprises dans l'aire des fosses nos 9, 4, 3 et 10.

Fosse N° 9

Les formations en sont naturellement divisées en deux parties par un accident (le Cran de Sailly) de direction sensiblement E.-O.

I. — *Région au nord du cran de Sailly*

Les veines sont étudiées du N. au S.

Veine Désiré : toit gréseux à *Lamellibranches* (à 200).
Veine Sainte-Barbe du Nord : (à 251).
Sphenophyllum cuneifolium, Sternb.
Calamites Cisti, Brgt.
Calamites cf. *cruciatus*, Sternb.

---

(1) *Ann. Soc. Géol. du Nord,* t. XXXV, p. 245. J'exprime de nouveau pour leur bienveillant accueil ma vive gratitude à MM. le Directeur et Ingénieurs de la Compagnie.

Asterophyllites aff. *lycopodioïdes*, Zeiller. AC
Annularia radiata, Brgt.
Sigillaria...
Lepidodendron aculeatum, Sternb.
Sphenopteris obtusiloba, Brgt.
Alethopteris decurrens, Arts
Nevropteris heterophylla, Brgt.

Veine Saint-Eloi :

Sphenophyllum cuneifolium, Sternb.
Nevropteris heterophylla, Brgt.
Cordaites... C.

Veine Saint-Marc :

Sphenophyllum cuneifolium, Sternb.
Calamites Suckowi, Brgt.
» *undulatus*, Sternb.
Asterophyllites aff. *lycopodioïdes*, Zeiller.
» *longifolius*, Sternb.

Veine Geneviève :

Annularia stellata, Schloth (?).
Pecopteris Miltoni, Artis sp.
Sphenopteris obtusiloba, Brgt.
Nevropteris gigantea, Sternb.
» *tenuifolia*, Schloth.
Linopteris Brongniarti, Gutb. AC.

Veine Valentine :

Calamites Suckowi, Brgt.
Sphenopteris obtusiloba, Brgt.
Pecopteris Miltoni, Artis.

Veine A (?) :

Pecopteris Miltoni, Artis.
Nevropteris gigantea, Sternb.

Veine Louise :

Linopteris Brongniarti, Gutb. C.

Veine Simone :

Sphenophyllum emarginatum, Brgt.
Annularia sphenophylloïdes, Zenker.
Alethopteris Serli, Brgt.
Linopteris Brongniarti, Gutb

Veine Suzanne (1) :

Calamites.
Sphenophyllum cuneifolium, Sternb.
CC. *Linopteris Brongniarti*, Gutb.
Hexagonocarpus.

Les veines du N., inférieures à Geneviève, semblent former un ensemble distinct par la flore du faisceau de Geneviève où *Linopteris Brongniarti* existe en assez grande abondance dès la base. Entre Saint-Marc et Geneviève, on observe un poudingue (épaisseur 0m20) à pâte quartzo-feldspathique, à galets de carbonate de fer lithoïde et traces de houille, débris de bancs antérieurement constitués.

II. — *Région au sud du Cran de Sailly*

Les formations houillères y dessinent un petit pli, dont les six veines sont en plateures et dressants. Voici leur flore en commençant par la plus inférieure :

Veine n° 6 :

Nevropteris...
Alethopteris Serli, Brgt.

Veine n° 5 :

Lepidodendron aculeatum, Sternb.
Linopteris Brongniarti, Gutb. C.

A 0m10, 0m15 de la veine, des schistes noirâtres présentent des graines rappelant les *Hexagonocarpus* de MM. Renault et Zeiller (2).

Veine n° 4 :

Calamites cf. *approximatus*, Brgt (?).
Lepidodendron obovatum, Sternb.
» *aculeatum*, Sternb.

---

(1) Des notes manuscrites de M. Crépin indiquent des *Trigonocarpus* au toit des Veines Valentine et Suzanne. Ces graines correspondent sans doute à des *Hexagonocarpus* et à de petites graines de *g. Lagenostoma.*

(2) « Flore houillère de Commentry. « *Industrie Minérale* (1889), 3e série, t. III, pl. LXXII, fig. 53 à 58.

Sigillaria reniformis, Brgt.
» *tessellata*, Brgt.
» *laevigata*, Brgt.
Mariopteris muricata, Schloth.
Nevropteris tenuifolia, Schloth.
Linopteris Brongniarti, Gutbier.
Hexagonocarpus sp.

Ces graines se trouvent au toit à 0m15 et jusque 0m50 de la veine.

Veine n° 3 :
Asterophyllites equisetiformis, Schloth.
Linopteris Brongniarti, Gutb.
Lamellibranches.

Veine n° 2 :
Sigillaria tessellata, Brgt.
» *laevigata*, Brgt.
Sigillaria ?
Linopteris.
Hexagonocarpus.

Veine n° 1 :
Mariopteris muricata, Schoth.
Nevropteris gigantea, Sternb.
Linopteris Brongniarti, Gutb.
Sphenopteris obtusiloba, Brgt.
» *artemisiaefolioïdes*, Crépin.

Veine Jeanne :
Sphenophyllum emarginatum, Brgt.
Asterophyllites equisetiformis, Schloth.
Calamites Cisti, Brgt.
» *Suckowi*, Brgt.
Pecopteris Miltoni, Artis.
Sphenopteris obtusiloba, Brgt.
Linopteris Brongniarti, Gutb.
» *Scheuchzeri*, Hoffmann.

Les veines de la fosse n° 9 situées au sud du cran de Sailly, avec leurs *Linopteris* fréquents dès la base, me paraissent appartenir à la zone C de M. Zeiller.

L'étude des plantes fossiles recueillies sur les terrils confirme l'existence de la zone supérieure de notre houiller dans l'aire de la fosse n° 9. Les plus fréquentes sont :

Asterophyllites equisetiformis, Schloth.
Annularia sphenophylloïdes, Zenk.
Sigillaria tessellata, Brgt.
» cf. *mamillaris*, Brgt.
Pecöpteris Miltoni, Artis.
Nevropteris tenuifolia, Schloth.
» *rarinervis*, Bunb.
» *gigantea*, Sternb.
Alethopteris Serli, Brgt.
Sphenopteris obtusiloba, Brgt.
» *nevropteroïdes*, Boulay.
Linopteris Münsteri, Eichwald.
» *Brongniarti*, Gutbier.

A signaler quelques pinnules d'*Alethopteris Grandini*, Brgt et *Sigillaria Micaudi*, Zeiller.

Les graines sont relativement abondantes :

Cordaicarpus. *Cyclocarpus*. *Pachytesta* (long. = 36 mm.) *Hexagonocarpus*? (long. = 13 mm.). Les graines rapportées à ce dernier genre rappellent les figures 55 et 56 de la pl. LXXII de la « Flore houillère de Commentry » (1) ; d'autres graines, la fig. 68 représentant un *Tripterospermum*. On rencontre parfois aussi de petites graines ovoïdes (long. = 4 à 5 m/m) ressemblant à des graines de *g. Lagenostoma* dont il sera question dans la suite.

Pecopteris Miltoni, Artis (= *abbreviata*, Brgt) (2).

Certaines extrémités charbonneuses circinées rappellent la forme rapportée par Geinitz au *Pecopteris* (= *Cyatheites*) *arborescens*, Brgt (3).

---

(1) Atlas de la Soc. de l'Industrie minérale, 3e série, t. III, 1889.

(2) Cf. R. Kidston « On the fossil Flora of the Radstock series of the Somerset and Bristol coal field. » (*Trans. Roy. Soc. Edimburgh*, v. XXXIII part. II p. 374 et seq.) — R. Zeiller « Etude sur la Flore fossile du bassin houiller d'Héraclée » p. 32 (*Soc. Géol. d. France*. Mém. 21).

(3) Geinitz, Vers. d. Steinkf. in Sacken, p. 24, pl. XXVIII, fig. 10.

Quelques spécimens de *Sigillaria* présentent des analogies avec *S. scutellata* et *S. mamillaris*. On rencontre également ces formes à la fosse n° 3, veine Marcel ; à la fosse n° 6 et au n° 5, l'abbé Boulay les avait recueillies (1) ; certaines de ces formes font passage à *S. elongata* (2). Les formations des puits n° 1, 10 de Béthune et des mines de Crespin (région de Valenciennes) ont fourni ces formes.

Les folioles de *Linopteris* de n° 9 ont la forme des folioles de *Nevropteris gigantea*, des faisceaux de Thiers et Cuvinot de la région de Valenciennes. Une forme à pinnules larges = *Linopteris Brongniarti*, Gutb. D'autres folioles sont comparables, mais simplement par leur forme, à *Linopteris neuropteroïdes*, Gutb (3).

Fosse N° 4

Les travaux y sont arrêtés. Les déblais très anciens de ce puits m'ont fourni :

Calamites. Suckowi, Brgt.
» *undulatus*, Sternb.
Sphenophyllum cuneifolium, Sternb.
Sphenopteris cf. *obtusiloba*, Brgt ?
Mariopteris muricata, Schloth C.
Nevropteris heterophylla, Brgt.
» *obliqua*, Brgt.
» *gigantea*, Sternb.
Lonchopteris.
Rhabdocarpus.

M. Crépin a signalé en 1878 (4), comme appartenant à une veine du Nord de n° 4 : *Sphenopteris Hœninghausi*, Brgt.

(1) « Recherches de paléontologie végétale... Concession de Bully-Grenay » 1879, p. 28. — R. Zeiller « Flore fossile du bassin houiller de Valenciennes », p. 580, pl. LXXXVII, fig. 9.

(2) Voir à ce sujet la remarque de M. Zalessky « Végétaux fossiles du terrain carbonifère du bassin du Donetz ». I. Lycopodiales, p. 121, 122, pl. XI, fig. 2 et 3.

(3) Cf. Potonié. Abbild. u. Beschreib. foss. Pflanzen. Lief. II, 28.

(4) Travail présenté à l'Exposition de 78. « Compagnie des Houillères de Béthune », p. 44 : Note de M. Crépin sur les fossiles recueillis dans la Concession de Béthune.

La présence des *Lonchopteris* et l'absence des *Linopteris*, si nombreux dans le faisceau de Geneviève et dans la zone supérieure du Pas-de-Calais, autorise à admettre la récurrence de formations inférieures (A^2—B^1) fortement plissées dans cette région de la Concession de Béthune.

Au nord de ces veines appartenant au plus à B^1, une bowette de recherche a rencontré trois veines A, B, C un petit pli synclinal sur une coupe passant par n° 4 et n° 7, de direction N.-N.-O. S.-S.-E. En voici la flore :

Veine A :

Nevropteris tenuifolia, Schloth. G avec *Spirorbis pusillus* (1).
» *heterophylla*, Brgt.
Linopteris Brongniarti, Gutb.
» *Münsteri*, Echwald.
Alethopteris cf. *Serli*, Brgt.
Cyclocarpus...

Veine B :

Calamites Cisti, Brgt.
» *ramosus*, Art.
Linopteris Brongniarti, Gutb

Veine C (la plus inférieure) :

Calamites.
Linopteris Brongniarti, Gutb.
Nevropteris tenuifolia, Schloth.
Mollusques lamellibranches.

Par leur flore, ces veines se distinguent nettement des veines exploitées à la fosse n° 8 et au n° 4 et se placent dans le prolongement du faisceau de Geneviève.

Fosse n° 3

La flore des formations au sud de la faille centrale a été fréquemment étudiée, grâce à l'obligeance de MM. les

(1) Voir la remarque de M. Zeiller. *Ann. Soc. géol. du Nord*, t. XXXIII, 1904, 2e livraison, p. 62.

Directeurs et Ingénieurs des Mines de Béthune (1). La zone C sur la carte de M. Zeiller occupe la concession depuis la faille Reumaux ou faille centrale jusqu'à la limite sud du terrain houiller (2).

Pour le moment on se contentera dans la présente note d'étudier les veines les plus inférieures du n° 3 : St-Victor, Marcel, Caroline, n° 3.

Veine Saint-Victor :

Cordaites cordaicarpus, empreintes macérées dans schistes gréseux.

Veine Marcel :

Asterophyllites equisetiformis, Schloth.
Calamites undulatus, Sternb.
Lepidostrobus.
Sigillaria tessellata, Brgt.
» *lævigata*, Brgt.
» *mamillaris*, Brgt.
» *scutellata*, Brgt. (?)
Sphenopteris ?
Mariopteris muricata, Schloth. f. nervosa.
» *latifolia*, Brgt.
Nevropteris rarinervis, Bunb.
» f. *obliqua*, Brgt ?
Linopteris Brongniarti, Gutb.
Alethopteris Serli, Brgt.
Graines = *Rhabdocarpus*.

---

(1) Cf. Abbé Boulay in Crépin, « Note sur les fossiles recueillis dans la concession de Bully-Grenay », Brochure rédigée à l'occasion de l'Exposition de 78 p. 44-47.

— R. Zeiller. Extrait du « Guide du géologue », à l'Exposition de 78, p. 2, et passim « Flore fossile du bassin houiller de Valenciennes », 1888.

— Abbé Boulay « Recherches de paléontologie végétale etc. » (Bully-Grenay), 1879.

— « Exposition universelle de 1900. Compagnie de Béthune », Note V, par M. Crépin.

— Le tableau synoptique de la flore houillère de la Concession de Grenay est rapporté par M. Soubeiran, « Bassin houiller du Pas-de-Calais », 2e partie, p. 116-120 (ann. 1898).

(2) R. Zeiller, la « Flore fossile du bassin houiller de Valenciennes », p. 693.

De Caroline et veine n° 3, les fossiles énumérés ci-dessous appartiennent à la collection Boulay.

Veine Caroline, toit à Lamellibranches.
au mur, *Neuropteris* cf. *rarinervis*, Bunb.

Veine N° 3:

Sigillaria tessellata, Brgt.
» *lævigata*, Brgt.
Sphenopteris Cœmansi, Andræ.
» *obtusiloba*, Brgt.
» *coralloïdes*, Gutb.
Mariopteris latifolia, Brgt.
Alethopteris Serli, Brgt.
Linopteris Brongniarti, Gutb.
Neuropteris tenuifolia, Schloth.
Rhabdocarpus.

La plupart de ces espèces sont signalées également par M. Zeiller (1). De veine n° 3 M. Zeiller a déterminé *Pecopteris Miltoni*, Artis; *Nevropteris rarinervis*, Bunb.

En somme, on a déjà ici un faciès particulier, la zone de transition entre C et B serait peut-être représentée par la veine Marcel, St-Victor.

Les déblais de la fosse n° 3 m'ont fourni quelques jolis spécimens de *Lagenostoma*. Le schiste qui contient ces petites graines (longueur = 4 m/m) montre également les cupules qui les renfermaient (longueur de ces cupules = 8 m/m). J'en réserve la représentation pour un travail ultérieur (2). Les graines sont ovales comme celles de *Lagenostoma ovoïdes*, Williamson (3). Elles me paraissent

---

(1) « Flore fossile du bassin houiller de Valenciennes », v. g. p. 69, 132, 164, etc., etc.

(2) On peut voir une restauration de *Lagenostoma* dans sa cupule dans la note de MM. Oliver et Scott, « On the structure of the palaeozoic seed *Lagenostoma Lomaxi*, etc... » *Phil. Trans*. Série B, vol. 197, p 217. – Cette figure est reproduite dans l'article de M. Zeiller, « Les Pteridospermées », *Revue générale des Sciences*, 30 août 1905.

(3) « On the organisation of the Fossil Plants of the Coal-Measures ». *Phil. Trans.*, vol. 167, p. 233, fig. 53-75.

relativement plus larges et, d'après l'indication de M. Kidston, leurs cupules sont plus élargies à la base que celles du *Lagenostoma Sinclairi* (1).

FOSSE n° 10

La flore des 8 veines étudiées est la suivante, de bas en haut :

Veine Saint-Paul :
Sphenophyllum majus, Brgt.
Pecopteris Miltoni, Artis.
Linopteris Brongniarti, Gutb.

Veine Saint-François :
Sphenophyllum emarginatum, Brgt.
» *majus*, Brgt.
Annularia sphenophylloïdes, Zenk.
Pecopteris Miltoni, Artis.
Nevropteris sp.
» *tenuifolia*, Schloth.
» *Scheuchzeri*, Hoffm.
Alethopteris Serli, Brgt.
Pachytesta.

Veine Saint-Félix :
Annularia sphenophylloïdes, Zenk.
Sigillaria ?
Nevropteris heterophylla, Brgt (?).

Veine Saint-Antoine :
Calamites undulatus, Sternb.
Annularia...
Nevropteris aff. *gigantea*, Sternb.
» » *rarinervis*, Bunb.
Linopteris Brongniarti, Gutb.
Alethopteris Serli, Brgt.

Veine Emile :
Empreintes de *Calamites* dans un toit gréseux.

Veine Marie-Louise :
Lamellibranches dans schistes très noirs.

(1) Cf. « Progressus rei botanicae », I Bd, I Ht. « The present position of palaeozoic Botany », par M. SCOTT, p. 200, fig. 32.

Veine A :

Calamites dans grès.

Veine B :

Annularia sphenophylloïdes, Zenk.
Sigillaria laevigata, Brgt.
» *tessellata*, Brgt.
Nevropteris gigantea, Stemb.
Linopteris Münsteri, Eichw.
» *Brongniarti*, Gutb.
Graines.

Ce faisceau par sa flore paraît se rattacher à la zone supérieure (C) du Pas-de-Calais.

Entre St-François et St-Éloi, dans des cuerelles à 4m90 de St-François, on observe un poudingue (épaisseur = 0m55). A l'étage 359, il paraît se diviser en plusieurs lits de 0m30, 0m10, 0m15. Ce poudingue renferme des nodules de carbonate de fer, des granules de houille dans un ciment quartzo-feldspathique (1). C'est le troisième exemple de poudingue trouvé dans la concession de Grenay. L'un à la fosse n° 9, l'autre à la fosse n° 8 mais non nettement répéré. Celui de la fosse n° 10 est, semble-t-il, dans la zone C (2).

Étude de la veine Marie-Louise

Cette veine a été étudiée à cinq endroits différents, aux étages 242, 291, à l'ouest du puits, et à l'étage 359 à l'E.

---

(1) On y observe des galets de quartz blanc (0.003-0.01 de longueur) des débris de charbon, lentilles de sidérose, des galets de phtanites brunâtres et de grès quartzeux gris et verdâtres (long. = 0.03-0.05), produits du remaniement de dépôts carbonifères plus anciens. Cette description rappelle celle de certains poudingues du bassin d'Eschweiler. Cf. « Étude des galets trouvés dans le charbon d'Aniche » par M. Ch. Barrois. *Ann. Soc. géol. du Nord*, t. XXXVI, p. 253-254.

Des poudingues sont signalés à Nœux, Hénin-Liétard, Liévin. *Ann. Soc. géol. du Nord*, t. XXXVI, p, 115.

(2) Au sud de la fosse n° 2 des mines de Nœux, on a traversé entre les veines Saint-François et Saint-Félix un banc de poudingue dont l'épaisseur était 1m25 au niveau 290 et 0m55 au niveau 312.

	242	242	242	291	359
Schistes noires . .	—	—	—	—	—
Cannel-coal . . .	0,25	0,70	0,05	0,04	0
Houille	0,40	0,20	0,40	0,40	0,35
Terre	0,30	0,30	0,10	0,10	0,01
Houille	0,60	0,50	0,40	0,30	0,35

Le cannel-coal s'y présente au-dessus de la houille, paraît séparé de la houille, même quand il est peu épais (étage 291), affecte une disposition lenticulaire, attestant des conditions de dépôt particulières, comme dans un bassin.

La veine à cannel-coal est appelée Marie-Louise à la fosse n° 2 et Renaissance à la fosse n° 4 de Nœux, elle est située au toit de la veine St-Georges, d'allure peu régulière, d'épaisseur variable de 0m80 à 1m80.

Sondage du Surgeon

Roches de toit à 818 mètres.

Mariopteris.

Calamites Cisti, Brgt.

909 mètres.

Nevropteris tenuifolia, Schloth.

— forme trouvée souvent dans le faisceau de Cuvinot.

Cordaites cf. *borassifolius*, Sternb.

1,200 mètres.

Asterophyllites cf. *grandis*, Sternb.

Les nombreux échantillons cassés ne m'ont pas fourni de *Linopteris*.

Conclusion générale

Si l'on compare les résultats obtenus dans la concession des Mines de Béthune avec ceux qu'a donnés l'étude de la flore du bassin houiller (méridien de Valenciennes), on constate la présence de part et d'autre d'une zone A^2 et B^1

à succession probablement plus rapide dans le Pas-de-Calais. Cette zone témoigne de plissements énergiques. Au-dessus d'elle, s'étend une nappe de houiller à *Linopteris* dès la base dans le Pas-de-Calais, à *Nevropteris* abondants (faisceau de Cuvinot) dans la région orientale du Bassin de Valenciennes. Des lambeaux de houiller à *Linopteris* se rencontrent même au nord de la faille centrale, pris entre des plis de houiller plus ancien.

M. **Leriche** fait une communication sur les restes de Poissons rencontrés jusqu'ici dans les terrains carbonifères du Nord de la France [1].

Le même membre expose ensuite le résultat de ses recherches sur de nouveaux et importants matériaux ichthyologiques recueillis récemment par les géologues rémois dans les terrains tertiaires des environs de Reims [1].

Séance du 20 Mai 1908

Présidence de M. Demangeon, vice-président.

Le président fait part de la mort de M. **A. de Lapparent**, Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, Membre associé de notre Société. Il rappelle les services éminents rendus par notre confrère à la science géologique et montre l'heureuse influence de ses écrits sur la diffusion de cette science.

Le président annonce encore la mort de M. **Cailleaux**, Géomètre en chef de la Compagnie des Mines de Lens. M. Cailleaux avait largement contribué à la confection du magnifique plan sur verre du Bassin houiller du Nord et du Pas-de-Calais, qui est conservé au Musée houiller de Lille.

---

(1) Cette communication paraîtra dans le prochain fascicule.

M. **Douxami** signale, parmi les ouvrages reçus par la Société, le 2e volume du Lehrbuch der Geolosgischen : Formations-kunde de M. E. Kayser, professeur de l'Université de Marburg in Hessen (1).

Ce second volume du Traité de Géologie de M. Kayser, illustré de 150 figures (photographies, coupes, cartes) dans le texte, et de 90 tableaux de fossiles caractéristiques particulièrement soignés permettant la détermination facile et précise de plusieurs centaines d'espèces, et qui présente en outre de nombreuses références bibliographiques, est appelé, croyons-nous, à rendre les plus grands services aux géologues.

Aussi, la Société géologique du Nord est-elle heureuse de pouvoir mettre à la disposition de ses membres le Traité complet de M. E. Kayser.

Note sur quelques **failles** *communes aux* **terrains crétacique** *et* **houiller** *de l'***Artois**

par **J. Gosselet**

Pl. II

Des failles très nombreuses coupent les couches houillères du Pas-de-Calais ; elles ont été reconnues avec soin par les ingénieurs exploitants et elles ont été magistralement étudiées et exposées par M. Soubeiran (2).

On peut les diviser en deux catégories suivant qu'elles affectent uniquement le terrain houiller, ou qu'elles ont aussi une répercussion dans le terrain crétacique qui est au-dessus.

---

(1) Stuttgart. Ferdinand Enke, 1908.

(2) Soubeiran, Bassin houiller du Pas-de-Calais. Publié par le Service des Topographies souterraines, 1898.

Les premières, ou failles complètement anté-crétaciques, sont de beaucoup les plus nombreuses.

J'ai démontré précédemment (1) que dans la région de Douai, depuis la concession d'Aniche jusqu'à celle de Lens inclusivement, toutes les failles reconnues dans le Houiller existaient déjà lorsque la mer crétacée vint recouvrir la pénéplaine primaire. Les assises crétaciques n'éprouvent aucune dénivellation sur le passage de ces failles, même des plus importantes au point de vue tectonique, telles que le Cran de retour, la faille Reumeaux et même la Grande Faille (2).

Il en est de même dans toute la partie orientale de la région de Béthune, dans les concessions de Liévin et de Bully-Grenay.

Mais à l'ouest de cette concession, on rencontre des failles qui sont marquées par une dénivellation à la fois dans les couches primaires et dans les couches crétacées. Toutefois elles ne sont pas le résultat d'une cassure unique postérieure à la craie. Elles se sont produites d'abord lors du plissement général des couches primaires ;

(1) Gosselet, Les assises crétaciques et tertiaires dans les fosses et les sondages du Nord de la France, 1er fascicule. Région de Douai, pl. II, coupes 7, 9, etc., publié par le Service des Topographies souterraines, 1904.

(2) J'ai désigné il y a bien longtemps sous le nom de Grande Faille, la faille qui amène le terrain dévonique ou même le terrain silurique sur le terrain houiller. Cette faille était bien connue. Les ingénieurs de Mons l'appelaient faille du Midi, parce que dans la région de Mons, elle limite au Midi les affleurements houillers sous le tourtia. Les ingénieurs de Liège l'appelaient faille Eifelienne. Ils n'avaient pas voulu du terme de faille du Midi, parce qu'à Liège la faille au lieu d'être au midi est à l'est du bassin. Ils avaient adopté le nom de faille Eifelienne en considération de ce que cette faille mettait en contact le terrain houiller avec le système Eifelien de Dumont. Or mes premiers travaux sur le terrain houiller avaient essentiellement pour but de démontrer que la partie dévonienne qui était en contact avec le houiller n'était pas le système Eifelien de Dumont, mais son système Gédinnien. C'est un fait accepté par tous les géologues et qui forme la base de la conception actuelle de la tectonique du bassin houiller.

Ne pouvant pas conserver le nom de faille Eifelienne, qui rappelait une erreur, j'ai dit Grande Faille, comme on dit Grand Océan, pour cette faille qui affecte la structure du bassin houiller depuis Liège jusqu'à Fléchinelle.

puis elles se sont réouvertes après la formation de la craie.

Je ne m'occupe ici que des feuilles de cette seconde catégorie, je les nommerai *épicrétacées* et j'y distinguerai deux phases, l'une anté-crétacique, l'autre post-crétacique.

I. Faille de Ruit [1]

La plus importante et la mieux connue des failles épicrétacées est *la faille de Ruit*, qui traverse les concessions de Nœux, de Bruay, de Marles, etc. Reconnue depuis longtemps par les travaux des mines, elle a été baptisée et parfaitement mise en lumière par M. Soubeiran. J'emprunterai à cet auteur tout ce qui concerne les caractères de la faille dans le terrain houiller [2].

Phase anté-crétacique : Elle met en contact les charbons demi-gras de Bruay, avec les charbons trois-quarts gras d'Hersin et de Nœux. Son rejet est inconnu; mais on peut l'estimer à plusieurs centaines de mètres, car les charbons de Bruay appartiennent par leur flore aux couches les plus récentes du bassin houiller du Pas-de-Calais, tandis que les charbons trois-quarts gras, par leur position à une faible distance du calcaire carbonifère, doivent être rapportés aux couches houillères anciennes du bassin. La faille a donc eu pour effet de faire descendre la partie occidentale de plusieurs centaines de mètres.

La faille de Ruit a une direction N. 50° W. et dans le

(1) Un texte de 1286 (Chartes d'Artois, A, 27¹) inscrit en vieux français *Ruit*; — un autre de 1256 (Arch. nationales S. 5211) inscrit encore *Ruit*; — la Carte du ressort du Conseil d'Artois de Maillart (Coutumes d'Artois) donne *Ruyt*; — l'Intendant Esmangart, dans son " État des villes, bourgs, villages et hameaux de l'Artois " donne Ruit ; — le savant archiviste lillois Godefroy, dans son inventaire ins. des Chartes d'Artois (XVIIIᵉ siècle), ortographie de même et véritablement je ne sais pourquoi l'*Annuaire départemental*, le *Dictionnaire des Postes* et la Commission des Monuments historiques. dans son *Dictionnaire historique et archéologique*, ajoutent un *z* à ce nom si simple. Communication de M. l'Archiviste du Pas-de-Calais.

(2) *Loc. cit.*, p. 168 et 233.

Houiller elle plonge vers le S. avec une pente assez raide. Sa largeur est considérable; elle correspond à une large zone brouillée.

Elle passe entre les fosses n° 7 et n° 5 de Nœux, où elle est traversée par des galeries, et entre les fosses n° 1 et n° 2 de Bruay. Comme ces deux dernières fosses ne sont qu'à 250 mètres l'une de l'autre la position de la faille ne laisse aucun doute. Bien plus elle passe entre les sondages 606 et 621 qui ont été faits dans l'espace qui sépare les deux fosses. De nombreux sondages faits autour de la fosse fosse n° 2 ont atteint le calcaire à une faible profondeur, ce qui démontre bien l'âge relativement ancien des couches houillères exploitées à cette fosse.

FIG. 1.

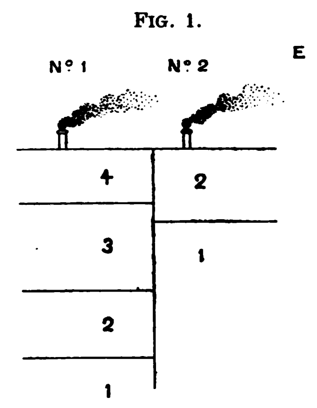


Schéma de la Faille de Ruit
Phase anté-crétacique

1. Calcaire carbonifère.
2, 3, 4. Houiller.

D'après M. Soubeiran, et je partage absolument sa manière de voir, la faille de Ruit se prolonge dans la concession de Marles. Là l'exhaussement de la partie orientale a été assez considérable pour amener au tourtia le calcaire carbonifère. La faille de Ruit forme donc la la limite orientale du bassin houiller à Marles.

Le calcaire carbonifère rencontré à l'est de la faille de Ruit par les sondages de Lozinghem et d'Allouage n'est pas le substratum normal des couches houillères de Marles. Comme les couches de Marles sont les mêmes que celles de Bruay et appartiennent par conséquent au houiller supérieur (du bassin), on doit conclure que le houiller inférieur ne se montre pas en affleurement au tourtia dans

la concession de Marles, mais il doit exister en profondeur sous le houiller supérieur.

Cette circonstance prédit un bel avenir à la concession de Marles comme à celle de Bruay.

La faille de Ruit se poursuit avec les mêmes caractères dans les concessions de Ferfay, d'Auchy-au-Bois et de Fléchinelle. Toutefois, sur le côté occidental elle se trouve en contact avec des couches de plus en plus anciennes. On voit ces couches émerger de la faille à mesure que l'on avance vers le N. Les couches inférieures de Bruay deviennent les couches supérieures de Marles. Le faisceau inférieur de Marles a pour prolongement le faisceau supérieur de Ferfay et le faisceau inférieur de Ferfay devient le faisceau supérieur d'Auchy-au-Bois. Dans cette dernière concession, les couches les plus élevées du calcaire carbonifère, normalement inférieures à la houille, sortent elles-mêmes de la faille, qui se trouve alors en plein calcaire.

FIG. 2.

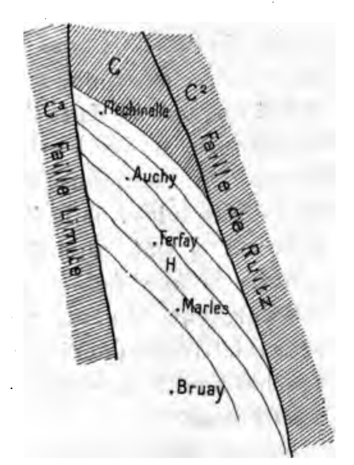


Schéma montrant la disposition des couches houillères à l'extrémité du bassin du Pas-de-Calais

C. Calcaire carbonifère normalement inférieur à la houille.

C^2. Calcaire carbonifère latéral aux couches houillères par suite de la faille de Ruit.

C^3. Calcaire carbonifère devenu supérieur à la houille par charriage.

On peut cependant continuer à la suivre parce qu'elle se manifeste non seulement dans les terrains primaires, mais aussi dans les couches de la craie.

Phase post-crétacique : La faille de Ruit s'est réouverte après le dépôt de la craie; mais alors le mouvement s'est produit en sens inverse de ce qu'il avait été à l'époque anté-crétacique. Dans le premier mouvement de la faille de Ruit, le côté occidental s'était abaissé par rapport au côté oriental. Dans le second mouvement, c'est le contraire : le côté oriental s'abaisse par rapport au côté occidental.

Ce second mouvement, qui détermina une dénivellation de 50 mètres environ, est bien appréciable et permet de tracer très exactement la faille.

On peut le constater à l'aide de deux repères : l'un, le plus facile à déterminer, est la surface supérieure du primaire sous le tourtia ; l'autre est la surface supérieure des marnes crayeuses, c'est-à-dire de l'assise à *Inoceramus Brongniarti* et à *Terebratulina gracilis*. Ce niveau est encore assez facilement déterminable, car dans l'Artois la marne à *Inoceramus Brongniarti* ne contient jamais de silex, tandis qu'il y en a toujours dans la craie à *Micraster breviporus* qui lui est superposée.

S'il est certains sondages qui ne donnent pas une dénivellation de 50 mètres, on peut supposer que les couches, dans leur mouvement de descente, se sont redressées contre la faille.

Aux fosses n° 1 et n° 2 de Bruay, là où la faille de Ruit est si manifeste pour le houiller, elle ne l'est pas moins pour le terrain crétacique (fig. 3). Tandis que la base du tourtia est à — 41 à la fosse n° 1, il est à — 94 à la fosse n° 2, accusant entre ces deux fosses, distantes de 250 mètres, une dénivellation de 52 mètres.

La surface des marnes turoniennes est à l'altitude l'altitude 57 mètres au n° 1 et à l'altitude 10 au n° 2. La dénivellation n'est plus en apparence que de 47 mètres; mais il faut tenir compte de ce que les marnes turoniennes

ne sont pas complètes au n° 1, la partie supérieure ayant été enlevée par dénudation.

Le rejet se maintient de 50 mètres environ vers le S. jusque près de Bracquencourt. En arrivant au voisinage de la faille de Marqueffle, dont il sera question plus tard, la dénivellation s'atténue. Elle n'est plus que de 35 mètres pour la surface primaire entre les fosses n° 9 et n° 5 de Nœux. Elle est de 51 mètres pour la surface des marnes turoniennes, mais il faut tenir compte du relèvement des couches crayeuses contre la faille de Marqueffle.

FIG. 3.

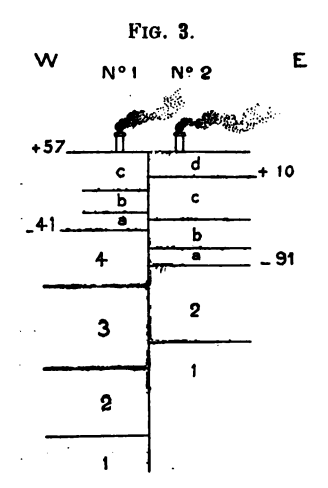


Schéma de la faille de Ruit. Phase post-crétacique.

1. Calcaire carbonifère.
2, 3, 4. Houiller.
a. Cénomanien.
b, c. Turonien.
d. Sénonien.

M. Soubeiran avait du reste constaté qu'à son extrémité sud la faille de Ruit perd de son importance comme rejet et en même temps s'éparpille en une large zone brouillée (1).

Au nord de la concession de Bruay, les documents sont insuffisants pour établir le niveau de surface des marnes turoniennes; mais la dénivellation de la surface primaire permet de suivre la faille de Ruit en concordance avec les données tirées de l'exploitation houillère. Il suffit pour s'en convaincre de lire le tableau ci-après.

On constate même que la dénivellation va en s'accroissant jusqu'à atteindre 90 mètres entre les sondages 997 et 998 à la hauteur de Fléchinelle.

(1) *Loc. cit.*, p. 169.

Tableau des niveaux des surfaces primaires et turoniennes des deux côtés de la **Faille de Ruit** (1)

I. Surface primaire

Côté occidental		*Côté oriental*	
		S. 509 à Coupigny	— 52
		S. 508 à Coupigny	— 58
Fosse n° 9 de Nœux	— 25	S. 523 à Bracquencourt	— 50
		Fosse n° 5 de Nœux	— 62
		S. 518 à Barlin	— 85
Fosse n° 7 de Nœux	— 23		
S. 627 à Ruit	— 42		
		S. 613 à Haillicourt	— 92
		Fosse n° 2bis de Bruay	— 94
Fosse n° 1 de Bruay	— 41	Fosse n° 2 de Bruay	— 91
S. 606 à Bruay	— 40	S. 621 à Bruay	— 94
Fosse n° 3 de Bruay	— 44		
Fosse n° 2 de Marles	— 28	S. 705	— 110
Fosse n° 3 de Marles à Auchel	— 44	S. 708 à Lozinghem	— 113
Fosse n° 4 dite Raimbert	— 47	S. 704 à Allouage	— 107
Fosse n° 3 de Ferfay	— 61	S. 898 d'Hurionville	— 138
Fosse n° 1 d'Auchy-au-Bois	— 57	S. 899 à Lespesses	— 138
S. 998 à Liettres	— 62	S. 997 à Norrent-Fontes	— 152

II. Surface turonienne

		S. 509 à Coupigny	52
		S. 508 à Coupigny	33
Fosse n° 9 de Nœux	80	S. 523 à Braiquencourt	46
		Fosse n° 5 de Nœux	29
Fosse n° 7 de Nœux	86	S. 518 à Barlin	4
		Fosse n° 2bis de Bruay	0
Fosse n° 1 de Bruay	57	Fosse n° 2 de Bruay	— 10
Fosse n° 3 de Bruay	60		
Fosse n° 2 de Marles	48		
Fosse n° 3 de Marles	60		

(1) Les numéros des sondages sont ceux qui lui ont été attribués par M. Soubeiran. Toutes le couches crétaciques inclinent vers le Nord.

Au-delà de la vallée de la Laquette, des conditions tectoniques que j'exposerai plus tard amènent la disparition de la faille et du bassin houiller. En disant disparition, je ne dis pas fin. Je suis convaincu que le bassin houiller se continue. Peut-être en est-il de même de la faille.

Actuellement la faille de Ruit est connue sur une distance de 27 kilomètres.

II. Faille d'Hersin

A l'est de la faille de Ruit se trouve la faille d'Hersin, qui a été nommée et étudiée par M. Soubeiran [1].

Phase anté-crétacique : M. Soubeiran a reconnu la faille d'Hersin entre les fosses n° 2 et n° 4 de Nœux; elle aurait aussi été rencontrée par la bowette N. de la fosse n° 5. Sa direction est N 25° W avec un plongement vers W. Elle détermine un abaissement de la partie orientale par rapport à la partie occidentale (fig. 4). Ce rejet serait verticalement de 250 à 300 mètres, mais il va en s'atténuant vers le S.

Fig. 4.

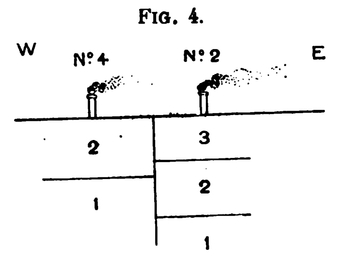


Schéma de la faille d'Hersin. Phase anté-crétacique.

1. Calcaire carbonifère.
2, 3. Houiller.

Les deux failles de Ruit et d'Hersin divisent le bassin du Pas-de-Calais en trois segments que l'on pourrait appeler oriental, moyen et occidental. Lors des mouvements anté-crétaciques, les deux segments orientaux et occidentaux se sont affaissés relativement au segment moyen qui est resté comme un *horst*, ou qui s'est moins

(1) *Loc. cit.*, p. 167.

affaissé que ses voisins. Il constituait donc une saillie qui a été arasée lors de la formation de la pénéplaine primaire (fig. 5). Aussi, les couches houillères supérieures qui le recouvraient, ont été enlevées, il n'est plus resté que les couches inférieures qui sont, comme on le sait, moins riches et moins épaisses.

Néanmoins, comme toutes ces couches plongent vers le S., les couches moyennes favorables à l'exploitation ont été conservées du côté d'Haillicourt, de Barlin, du Maisnil, etc. Dans le N., au contraire, ces couches sont moins

Fig. 5.

Schéma des deux feuilles d'Hersin et de Ruit.
Phase anté-crétacique.

inclinées et le calcaire carbonifère se rencontre à une faible profondeur.

Il se pourrait que la faille d'Hersin ne fut pas isolée et qu'elle fut doublée d'une autre faille plus ou moins parallèle, qui aurait déterminé un mouvement analogue, de manière à constituer une faille à plusieurs degrés. On est porté à le penser d'après les récents sondages de Douvrin (S. 529) et de Vaudricourt (S. 530), qui, à l'est de la faille, ont atteint le calcaire à une profondeur relativement faible.

Phase post-crétacique. — La faille d'Hersin présente une dénivellation crétacique moins importante que la faille de Ruit; elle n'est guère que de 20 mètres dans la partie sud.

La surface primaire, qui est à l'altitude — 64 à la fosse nº 4 de Nœux à l'W. de la faille, est à — 87 à la fosse nº 2 à l'E. (fig. 6). La surface turonienne qui est à l'attitude + 35 au nº 4 est l'attitude + 3 au nº 2. Plus au S., le sondage 517 de Baraffle a rencontré la surface primaire à l'altitude — 58 à l'W de la faille, tandis que le sondage 417 d'Aix-Noulette qui est à l'E., la rencontrait à — 73. Le premier traversait la surface turonienne à + 38 et le second à + 19.

Fig. 6.

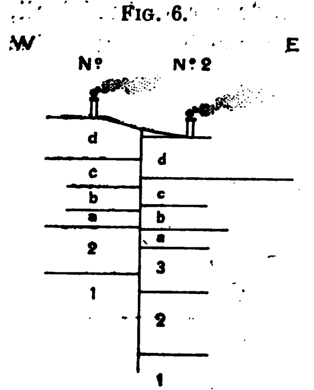


Schéma de la feuille d'Hersin.
Phase post-crétacique.

1. Calcaire carbonifère.
2, 3. Houiller.
a. Cenomanien.
b, c. Turonien.
d. Sénonien.

La faille d'Hersin se prolonge au N.-O.; on la retrouve près de Douvrin, où elle est plus marquée encore, puisque la dénivellation qu'elle produit atteint 40 mètres, et on peut la suivre comme l'indique le tableau ci-contre.

En prolongeant la faille d'Hersin, on constate qu'elle va probablement former la limite des couches houillères de Vendin. Ces couches sont séparées de celles de Bruay par un coin calcaire dont l'existence a été relevée par les sondages, mais l'on ne sait rien de précis sur les rapports stratigraphiques de ce calcaire avec la houille. On a pu croire qu'il constituait une voûte plus ou moins droite ou même renversée vers le N. et que les couches houillères de Vendin étaient un petit bassin synclinal enclavé dans le calcaire. C'était l'opinion dominante, il y a quelques

années. Mais dans le plan en verre donné à la Faculté des Sciences par le Comité des Houillères, et construit par le géomètre en chef des Mines de Lens, M. Caillau, dont nous déplorons la mort récente, le calcaire est séparé de la houille de Vendin par une faille inclinée vers le S.

Tableau des niveaux des surfaces primaires et turoniennes des deux côtés de la **Faille d'Hersin** (1)

I. Surface primaire

Côté occidental		Côté oriental	
		S. 404 à Aix-Noulette .	— 62
S. 517 à Boyeffles . .	— 58	S. 417 à Aix-Noulette .	— 73
		S. 409 à Aix-Noulette .	— 74
		Fosse n° 10 de Béthune.	— 82
Fosse n° 4 de Nœux .	— 64		
S. 519 à Gavion . .	— 68	Fosse n° 2 de Nœux. .	— 87
S. 529 à Houchain .	— 83	S. 530 à Drouvin. . .	— 132
S. 625 à Hesdigneul .	— 88	S. 505 à Vandricourt .	— 137
S. 624 à Hesdigneul .	— 103	S. 528 à Vandricourt .	— 140
S. 603 à Labuissière .	— 111	S. 699 à Hesdigneul. .	— 132
		S. 698 à Gosnay . . .	— 141
		S. 1096 à La Buissière .	— 167

II. Surface turonienne

S. 517 à Boyeffles. .	+ 38	S. 417 à Aix-Noulette .	+ 19
		Fosse n° 10 de Béthune.	+ 11
Fosse n° 4 de Nœux .	+ 35		
S. 519 à Gavion . .	+ 24	Fosse n° 2 de Nœux. .	+ 3
S. 529 à Houchin . .	+ 5	S. 530 de Drouvin . .	— 18
S. 625 à Hesdigneul .	— 14	S. 505 de Drouvin . .	— 47
S. 624 à Hesdigneul .	— 22		
S. 603 à Labuissière .	— 19		
		S. 698 de Gosnay. . .	— 52

(1) Les numéros des sondages sont ceux qui leur ont été attribués par M. Soubeiran. Il faut se rappeler que toutes les couches crétaciques plongent vers le Nord.

Je pense que cette faille est le prolongement de la faille d'Hersin. Elle serait jalonnée par quelques sondages qui ont donné des résultats assez spéciaux. Aux sondages 698 et 1096, on a rencontré un mélange de calcaire et de grès houiller ; au sondage 699, on a traversé sous le tourtia du calcaire mélangé de fragments marneux.

Au-delà de Chocques, il n'existe plus de sondages permettant de suivre la faille.

Sa longueur connue de Boyeffles à Chocques est de 14 kilomètres.

Il est important de remarquer que les mouvements orotectoniques postcrétaciques ont été les mêmes pour les failles de Ruit et d'Hersin. Toutes deux ont consisté en un affaissement du côté oriental par rapport au côté occidental. Ces mouvements font partie de ceux qui ont déterminé la formation de la crête de l'Artois.

III. Faille de Pernes

Bien que la faille de Pernes n'intéresse pas le terrain houiller, on ne peut pas la séparer des failles de Ruit et d'Hersin. C'est à peu près la même direction vers le N. W. et elle s'étend au terrain crétacique comme aux terrains primaires.

Elle apparaît au moulin de La Ferté près de Pernes. On sait l'étonnement de Monnet, lorsqu'il y aperçut au milieu de la craie de l'Artois un rocher de schistes rouges et bigarrés accompagné de grès gris ou verdâtre. On y a ouvert plusieurs carrières pour l'exploitation des grès. C'est dans l'une de ces carrières que M. Dollé [1] a découvert des *Pteraspis* qui ont été étudiés par M. Leriche [2].

---

(1) Dollé, Découverte d'ostracodermes dans le Gedennien de Pernes, *Ann. Soc. géol. du Nord*, XXXII, p. 153, 1903.

(2) Leriche, Contribution à l'étude des Poissons fossiles du Nord de la France et des régions voisines, (*Mém. Soc. géol. du Nord*, t. V), p. 16, 26-39 ; 1906.



Si l'on monte le chemin du moulin de La Ferté à Floringhem, on constate que le dévonien traverse le chemin et une vingtaine de mètres plus loin, on rencontre la craie sénonienne à silex [1]; elle est évidemment séparée du dévonien par une faille.

Celle-ci est plus manifeste encore sur la route de Pernes à Lillers. Les schistes bigarrés gedinniens affleurent sur la place de Pernes à l'altitude 102.

Un peu au nord de la ville, on rencontre les restes des anciennes exploitations de phosphate de chaux de M. de Mollins. La Société géologique du Nord les a visitées, lorsqu'elles étaient en activité, et en a relevé une coupe fort intéressante à laquelle je renvoie [2].

On y voit le tourtia à *Pecten asper*, rempli de nodules de phosphate de chaux, et la base de la craie cénomanienne encore chargée de glauconie. Au fond des carrières, à 6 mètres de profondeur, par conséquent à l'altitude de 115 mètres environ, on rencontrait les schistes gedinniens.

Le rocher gedinnien continue donc à s'élever légèrement vers le N.; mais à l'W. il plonge rapidement, car il n'affleure pas à l'église, qui est sur la craie cénomanienne inférieure.

A quelques mètres au nord des anciennes phosphatières, se trouve la carrière Mison, aujourd'hui abandonnée et comblée. En 1889 elle était encore exploitée. On y extrayait de la craie à silex, qui servait de pierre à bâtir.

Nous y avons trouvé *Micraster cor testudinarium* et *Inoceramus involutus*. Les couches plongent vers le N. La carrière ne permet plus beaucoup d'observation, mais sur la route il y a une petite carrière, où l'on voit très bien les lignes de silex inclinées, plongeant de 30° vers le N.

---

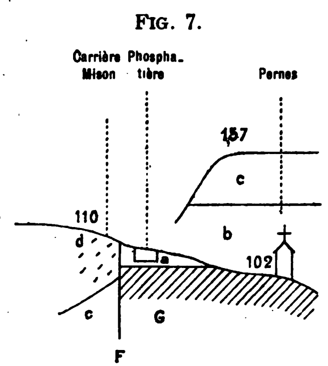
(1) Ortlieb et Six, Une excursion à Pernes. *Soc. géol. Nord*, XI, p. 198, 1884.
(2) *Ann. Soc. géol. Nord*, XVI, p. 185.

Une faille importante sépare la phosphatière de la carrière Mison (fig. 7); car il manque tout le turonien et une grande partie du cénomanien. Lors de l'exploitation des phosphates, on a poussé une galerie jusqu'à la faille; on y a trouvé un morceau de schiste métamorphosé qui rappelait à s'y méprendre le micaschiste [1].

Ce qu'il faut constater c'est la faible épaisseur du cénomanien. Il a à peine 6 mètres dont 4 mètres à l'état de tourtia et 2 mètres sous forme de craie marneuse qui a fourni *A. varians*, *A. Mantelli*, *Holaster subglobosus*.

Les exploitations de phosphate se prolongeaient à l'ouest de la route de Lillers, jusqu'au chemin d'Aumerval et sur ce chemin à 10 mètres à peine au-dessus de la couche à phosphate, on voit la marne turonienne, ce qui prouve encore le peu d'épaisseur du Cénomanien. Au contraire, à l'est de la faille, les sondages de Camblain ont traversé le Cénomanien sur 25 mètres d'épaisseur.

Fig. 7.



Faille de Pernes sur la route de Lillers.

G. Gedinnien.
a. Cenomanien.
b, c. Turonien.
d. Devonien (craie à silex).
F. Faille.

Plus loin, au nord de Pernes, la faille est moins visible : la craie sénonienne à silex vient encore buter contre la marne turonienne, mais comme les différents niveaux de cette marne n'ont pas encore été nettement caractérisés dans l'Artois, on ne peut pas constater l'importance de la lacune entre la craie et la marne.

(1) *Ann. Soc. géol. Nord*, XVI, p. 199.

Tout ce que l'on peut dire, c'est que, la craie à silex étant à l'est de la faille; dans la carrière Mison, à l'altitude 110, le sommet de la colline voisine à l'W., qui porte la cote 157 d'Etat-Major, est encore dans le Turonien.

A 800 mètres au sud du clocher d'Aumerval, à l'ouest du chemin, il y avait un petit rocher de grès rouge, qui faisait saillie. Comme il gênait la culture, on l'a détruit, mais il reste un espace de moins de 50 mètres carrés presque stérile et couvert de débris de grès dans du limon rapporté. On n'y voit aucune trace de tourtia, qui serait cependant facilement reconnaissable, et à 100 mètres de distance commence l'escarpement turonien. Si le cénomanien existe à Aumerval, ce qui me paraît douteux, il est très peu épais.

A 300 mètres au nord de l'affleurement dévonien dont il vient d'être question, dans le cimetière d'Aumerval, on rencontre encore du dévonien à une faible profondeur, en creusant des tombes. Or, à 100 mètres au nord du cimetière, on a fait un puits avec château d'eau pour distribuer de l'eau au village. Il a 77 m. 50 de profondeur, et il est toujours dans la craie. Il serait cependant possible que l'on ait trouvé dans sa partie inférieure les marnes turoniennes. La faille passe certainement entre le cimetière et le château d'eau.

Près de l'église d'Aumerval, à un niveau inférieur au Dévonien du cimetière et à 200 mètres de distance, on voit un affleurement de glaise tertiaire et une poche de sable.

Le chemin d'Aumerval à Bailleul-les-Pernes est sur la craie à silex; elle affleure dans le fossé et elle a été exploitée au coude du chemin quand il descend à Bailleul. Dans un vallon à l'ouest de la route, il y a une fontaine qui sort de schistes dévoniens rouges, bigarrés de vert. Leurs feuillets, que l'on pourrait prendre facilement pour

la stratification, inclinent de 75° vers le N. 35° E.; mais au trou à fumier de la maison voisine, on voit au milieu des schistes un banc de grès, qui montre nettement un plongement de 40° vers le S. La faille passe entre la fontaine et la petite carrière du chemin qui sont toutes deux au même niveau (fig. 8).

L'église de Bailleul et le fond du vallon doivent être aussi sur le dévonien; mais le rocher s'arrête au ruisseau. Sur l'autre rive, contre la principale rue du village, on voit la marne turonienne.

Ainsi les affleurements dévoniens des environs de Pernes sont des têtes de rochers isolés, des sommités d'une chaîne souterraine. A Pernes, ils sont recouverts par la base du cénomanien, mais la plus grande partie de cet étage manque. A Aumerval et à Bailleul je n'ai pu constater nulle part la présence du cénomanien.

FIG. 8.

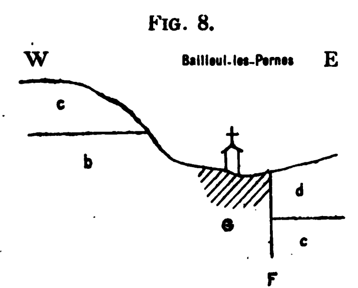


Schéma de la faille de Pernes à Bailleul-les-Pernes

G. Gedinnien.
b. c. Turonien.
d. Sénonien.
F. Faille.

A partir de Bailleul le dévonien disparaît complètement, mais on peut suivre la faille par la séparation du turonien et du sénonien qui coincide à peu près avec le chemin de Nédonchel. Au N.-E. est la craie à silex qui s'étend sur toute la plaine de Ferfay, à l'altitude de 115 à 120 mètres. Au S.-W. la marne turonienne constitue des collines de 175 à 180 mètres d'altitude. C'est un phénomène semblable à celui qui sera indiqué plus loin pour la colline de Bouvigny.

A Fontaine-les-Hermances, tandis que les collines de

marne turonienne s'élèvent au S.-E. vers Fiefs, on voit dans le bas du village la craie à silex et à *M. cor testudinarium.* A l'entrée du chemin de Fébvin, il y a une carrière où la craie à silex est en couches inclinées de 45° vers le N. 75° E.

Si on continue à suivre ce chemin, on aperçoit sur la droite, avant d'arriver à la route, une carrière de craie en bancs encore inclinés; elle indique le passage de la faille.

A 500 mètres au nord de Febvin, sur le bord du ruisseau le Surgeon, il y avait un petit affleurement dévonien, aujourd'hui caché. On a détourné le chemin, de sorte que le rocher actuellement enfermé dans une propriété est couvert de gazon. L'endroit porte encore le nom significatif de Courouge à cause des schistes rouges bigarrés. Je l'ai vu en 1872 (1) avec notre éminent collègue M. Ch. Barrois, qui était alors au début de ses études géologiques. Il avait été signalé sur la carte géologique du Pas-de Calais de Du Souich, et il est marqué aussi sur la feuille géologique d'Arras, par Potier. Près de l'emplacement de cet ancien affleurement et en face de la ferme Billet, on voit à l'entrée d'un petit chemin qui se dirige au N.-O. de gros blocs de grès dont il est impossible de déterminer l'âge, soit tertiaire, soit dévonien. Ils sont au pied d'un trou, où l'on tire du sable gris à gros grains. Ce sable présente une structure schistoïde et zonaire. Il contient des lentilles d'argile rouge schisteuses. On dirait du psammite dévonien altéré. Peut-être est-il triasique, car dans la même propriété, à 30 mètres de distance, on exploite un conglomérat que l'on rapporte au trias. Il est formé de galets de grès, de phtanite et de calcaire. Il constitue un petit monticule qui s'élève jusqu'à 135 mètres d'altitude.

---

(1) *Ann. des Sc. nat. Géol*, p. 17, 1873.

Le sable est inférieur au conglomérat et supérieur à l'ancien affleurement de schiste rouge (fig. 9).

Ces couches dévoniennes et triasiques sont recouvertes par de la glauconie, où l'on a exploité du phosphate de chaux.

Sur le même ruisseau du Surgeon, près du moulin de Fléchin, la route de Laires a ouvert à l'altitude 97 une belle tranchée dans un poudingue formé également de galets de grès de calcaire et de phtanite. Ces bancs de galets alternent avec des bancs de sable. Ils inclinent de 15° vers le sud.

FIG. 9

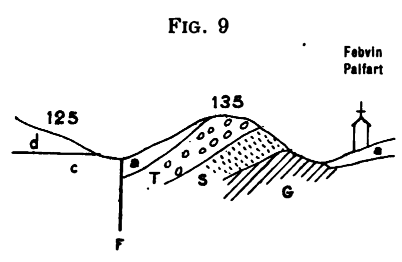


Schéma de la faille de Pernes à Febvin-Palfart.

G. Gedinnien.
S. Sable de la ferme Billet.
T. Conglomérat triasique.
a. Cénomanien.
c. Turonien.
d. Sénonien.
F. Faille.

Cet affleurement triasique est recouvert de glauconie. Il doit s'étendre vers le N., car derrière l'école des filles de Fléchin et sur la route de Laires, le limon est argileux; il indique que la glauconie cénomanienne, et par conséquent le conglomérat triasique, sont à une faible profondeur. De même, sous l'église de Boncourt, on voit aussi une argile très tenace, verdâtre, qui a l'apparence cénomanienne. Le trias doit aussi se prolonger de ce côté. C'était déjà l'opinion de Potier.

Au nord de Fléchin, vers Cuhem, il y a une petite colline, où l'on extrait du sable. Celui-ci, quoique meuble, est divisé par de nombreuses lignes de clivage en plaquettes parallélipipédiques dans lesquelles l'on distingue des zones concentriques de coloration différente. Il res-

semble complètement au sable de la ferme Billet. Comme lui il pourrait être du psammite primaire altéré, ou c'est un sable triasique, comme l'a pensé M. Briquet lors de l'excursion qu'y fit la Société Géologique du Nord [1]. Il est recouvert par une sorte de diluvium, qui contient des galets de quarzite et qui est certainement un produit du remaniement du conglomérat de Fléchin.

L'âge de ce dernier est tout à fait indéterminé. On l'a rapporté généralement au trias. Il est antérieur certainement au cénomanien, et on ne connaît rien d'analogue dans le Jurassique et dans le Crétacique inférieur du Boulonnais. La présence de galets de calcaire carbonifère prouve qu'il est postérieur à cet étage et probablement aussi au houiller. Mais il pourrait être tout aussi bien permien que triasique.

Quoiqu'il en soit de son âge absolu, le conglomérat de Fléchin est un dépôt local. Il a dû se former, soit dans une dépression fluviatile comme le conglomérat de Malmedy, avec lequel il a la plus grande ressemblance, soit dans un bassin marin et contre un haut fond dévonien. On peut en conclure que le Dévonien est à une faible profondeur, sur la rive gauche de la vallée du Surgeon, entre Febvin et Cuhem.

Sur la rive droite du même ruisseau, on voit la partie supérieure de la marne turonienne surmontée par la craie à silex, Il y a donc entre les couches des deux rives du ruisseau une dénivellation de 75 à 80 mètres au moins (fig. 10).

Bien plus, à Febvin-Palfart, à 60 mètres au nord du conglomérat triasique, on voit la craie à silex et à *Micraster cor testudinarium*. Il y a eu une carrière avec four à chaux ; on y a même, dit-on, extrait de la pierre à bâtir. Il est absolument certain que cette carrière de craie est séparée

(1) *Ann. Soc. géol. Nord.*

du conglomérat par une faille de près de 100 mètres d'amplitude (fig. 9).

La faille constatée à Febvin, à Fléchin, à Cuhem, se relie à celle de Fontaine-les-Horemans et de Pernes, dont elle n'est que le prolongement en ligne droite.

Ainsi, depuis le Moulin de La Ferté jusqu'à Cuhem, il y a une faille de 15 kilomètres de longueur, sur le parcours de laquelle le Sénonien est amené presque au niveau du Dévonien. C'est un affaissement du côté oriental comme pour les failles épicrétacées de Ruit et d'Hersin.

FIG. 10

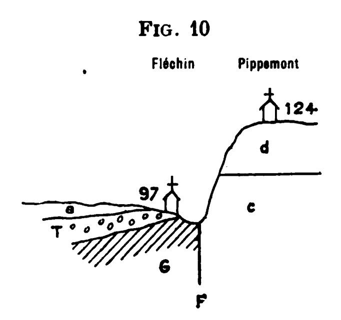


Schéma de la faille de Pernes à Fléchin

G. Gedinnien.
T. Conglomérat triasique.
a. Cénomanien.
c. Turonien.
d. Sénonien.
F. Faille.

On ne connaît pas le rôle de la faille de Pernes dans son trajet à travers les terrains primaires et par rapport au terrain houiller en particulier. On l'a souvent considérée comme étant le prolongement de la Grande Faille.

On sait que les couches houillères exploitées à Auchy-au-Bois et à Fléchinelle s'enfonçent au S. W., sous le calcaire carbonifère, de telle sorte que l'on peut tracer le passage de la faille Limite. Toutefois dans cette région, le lambeau de poussée paraît assez complexe ; il est formé non seulement de calcaire carbonifère, mais aussi de dévonien supérieur.

Les sondages ne sont pas assez nombreux pour affirmer que la Grande Faille ne passe pas aussi à l'est de la faille de Pernes.

En tous cas, la faille de Pernes doit être considérée

comme une faille épicrétacée, ayant eu deux phases : la phase anté-crétacique, inconnue quant à son amplitude, qui serait énorme, si elle se confond avec la Grande Faille, et la phase post-crétacique, qui ne peut pas être non plus appréciée exactement, parce que les points de comparaison d'un côté et de l'autre de la faille ne sont point suffisamment rapprochés. On pourra néanmoins s'en faire une idée par le tableau suivant :

Tableau des surfaces primaires et turoniennes des deux côtés de la **Faille de Pernes**

I. Surface primaire ou triasique

Côté occidental		*Côté oriental*	
		Sondage 2102 à Comblain-Chatelain. . .	— 19
Affleurement sur la place de Pernes	+ 102	Sondage 1807 à Cauchy-la-Tour.	— 31
Affleuremt d'Aumerval .	+ 132	Sondage 809 à Ferfay. .	— 42
Affleuremt à la fontaine de Bailleul.	+ 124		
Affleurement triasique de Febvin	+ 135	Fosse d'Auchy-au-Bois .	— 57
Affleurement triasique de Fléchin	+ 97		
Carrière de sable de Cuhem	+ 85	Fosse de Fléchinelle. .	— 52

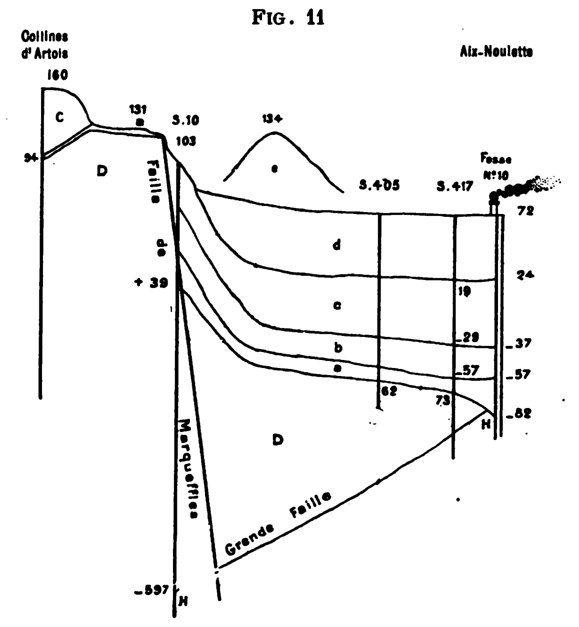
II. Surface turonienne

Colline à l'W de Pernes, alt. supére à	+ 157	Carrière Mison, alt. infére à	+ 120
Colline à l'W de Bailleul, alt. supére à	+ 176	Chemin d'Aumerval, alt. infére à. . . .	+ 120
Colline au sud de Febvin, alt supére à	+ 185	Ancienne carrière de Febvin, alt. infére à.	+ 130
Plateau de Laires . . .	+ 182	Place de Pippemont.	+ 124

Faille de Marqueffles

Si on jette les yeux sur la carte annexée à ce travail (Pl. II) on remarque immédiatement que les failles d'Hersin, de Ruit et de Pernes (prolongée) viennent se terminer contre une faille dirigée de l'E. à l'O. Cette faille, qui est encore une faille épicrétacée, est celle qui déter-

Fig. 11



Coupe schématique d'Aix-Noulette aux collines d'Artois en passant par le sondage du Surgeon.

a. Cénomanien.
b. c. Turonien.
d. Sénonien.
e. Eocène.
D. Dévonien.
H. Houiller.

mine l'escarpement des collines d'Artois, de Souchez à Houdain. Je la nomme faille de Marqueffles, parce que c'est près de la ferme de Marqueffles à Bouvigny que l'on peut le plus facilement l'étudier.

Si l'on suit le chemin qui, d'Aix-Noulette se dirige vers le S. en remontant le cours de Surgeon, on marche toujours sur la craie à silex. A un kilomètre environ au sud du village, on rencontre sur la droite une éminence boisée, forme de terrain tertiaire : tuffeau, marne grise et argile sableuse à la base, sable à la partie supérieure. Mais la craie à silex affleure encore au niveau du chemin et même elle s'élève assez haut dans le bois. On peut parfaitement l'observer dans un chemin qui monte à gauche en suivant la lisière du bois ; elle y est recouverte d'argile gris-bleuâtre et de marne sableuse grise qui sont tertiaires.

Si au lieu de prendre à gauche, on continue tout droit, on voit le chemin s'encaisser dans une tranchée ouverte dans les marnes à *Terebralulina gracilis*. On est à côté d'une des sources du Surgeon et d'un important sondage (S. 10) dont il va être question, puis on arrive sur un petit plateau de grès dévonien qui est exploité à l'altitude 133.

Le sondage du Surgeon, fait par la Compagnie des mines de Béthune, présente la coupe suivante (fig. 11), dont j'ai vu les échantillons à partir de 10 mètres.

Profd.		Épaiss.
	Argiles diverses, remaniées . . .	10.20
20.20	Marne en bancs plus ou moins argileux (Ass. à *T. gracilis*). . . .	12.68
22.88	Dièves bleues	26.50
49.38	Dièves bleues plus pâles	10 62
60.00	Sable roux avec pyrites et phosphates.	0 17
60.17	Dièves gris-noir avec un peu de phosphate	3.48
63.65	Sable glauconieux avec nodules phosphatés	0.73
64.38	Grès mélangé de calcaire et de nodules de phosphate	0.42
64.80	Grès gris-vert dévonien.	1.30
66.10	Sable quarzeux dur	10

66.20	Argile rouge	2.85
69.05	Grès brun très dur	0.31
69.36	Argile rouge	0.74
70.10	Grès brun dur	

Je pense que le dévonien commence à 64 m. 38, alt. + 39. La première couche est un mélange formé par la sonde et les suivantes sont du dévonien altéré. On voit que les couches de marne turonienne, se relèvent contre la faille, puisqu'elles y ont une altitude bien supérieure à la craie sénonienne voisine. Elles y sont probablement inclinées, ce qui leur donnerait une plus grande épaisseur dans le forage. Ainsi s'expliquerait l'épaisseur de 37 mètres de Dièves tandis qu'au sondage 417 d'Aix elles n'ont que 28 mètres. On peut aussi supposer que les 11 mètres de Dièves bleu-pâle inférieure représentent le cénomanien. C'est une question qu'il est impossible de décider en l'absence de fossiles.

Le petit plateau dévonien entamé par les carrières n'a pas plus de 100 mètres de largeur du N. au S. Il est couvert de silex brisés anguleux qui proviennent de l'éboulement et du lavage des hauteurs voisines. Il est limité au S. par l'escarpement turonien qui se dresse à pic jusqu'à l'altitude 180 mètres ; malheureusement pour l'observation géologique, il est presque entièrement couvert de bois.

A son sommet commence la grande plaine haute de l'Artois. Près du bord de l'escarpement, on a fait quelques sondages qui ont rencontré le Dévonien à l'altitude de 80 à 90 mètres, inférieure par conséquent à celle des carrières de grès. Le Dévonien du petit plateau, où sont les carrières, est donc le sommet d'une paléocolline primaire, qui se termine vers le N. par une faille abrupte et qui s'étend en pente douce vers le S.

L'affleurement dévonien ne s'étend guère à plus de

50 mètres vers l'O., mais vers l'E. il a bien 200 mètres. Il dépasse la limite de Bouvigny et d'Aix-Noulette. On y a ouvert plusieurs carrières. Dans ces carrières, il y a sur le Dévonien des couches de Cénomanien qui ont été étudiées par M. Parent (1). Presque à côté de la dernière carrière, on voit la craie, puis l'argile sableuse landénienne.

On peut en conclure que l'affleurement dévonien de Marqueffles constituait au commencement de l'époque cénomanienne un rocher sous-marin qui se continuait au N. avec les couches de schiste et de grès rouge rencontrées dans les divers sondages d'Aix-Noulette. Toute cette paléo-colline a été couverte par les premières couches cénomaniennes avec leur caractère littoral. Tout le cénomanien y serait représenté quoi qu'atténué, si on admet que les dièves bleu-pâle sont cénomaniennes. Dans le cas contraire, la sédimentation s'y serait arrêtée pour ne recommencer qu'à l'époque turonienne.

Après la période crétacique s'est ouvert la faille de Marqueffles qui a abaissé toute la partie N. de 200 mètres environ. Elle a coupé en deux le noyau dévonien, laissant la partie N., celle qui recouvre la Grande Faille, suivre le mouvement d'affaissement de la plaine de Lens, tandis que la partie S. qui comprenait le sommet de la paléo-colline restait en place ou même était exhaussée.

A l'est de la limite du territoire de Bouvigny, le dévonien disparaît. Mais la faille se continue certainement, mettant en contact le sénonien et l'escarpement turonien.

Le tout est tellement couvert de limon qu'on ne peut formuler aucune appréciation.

Au sondage de Souchez (S. 7), le dévonien a été rencontré

---

(1) Parent Sur l'existence du Gault entre les Ardennes et le Bas-Boulonnais. (Etude du Gault et du Cénomanien de l'Artois). *Ann. Soc. géol. du Nord* XXI, p. 212, 1893.

à l'altitude + 61, tandis qu'à la fosse n° 6 de Liévin, il est à l'altitude — 70. Il y a donc encore en ce point une dénivellation considérable de la surface primaire et l'on peut en conclure que la faille de Marqueffles passe un peu au nord du sondage de Souchez.

Les couches de craie à silex sont relevées vers la faille. Le chemin de Souchez à Givenchy passe près d'une ancienne carrière de craie à silex, dont les bancs sont inclinés d'environ 15° vers le N.-E.

Comme à Bouvigny, cette craie est surmontée par les grandes collines tertiaires de Givenchy.

La faille se prolonge en s'atténuant vers l'E. C'est encore elle qui produit les escarpements de Wimy, mais peut-être déjà n'est-elle plus qu'un pli.

A l'ouest du sondage du Surgeon à Bouvigny, l'affleurement dévonien a très peu d'étendue. La ferme de Marqueffles est déjà sur le turonien.

Entre Marqueffles et Bouvigny, on ne voit que du turonien. Le turonien, qui se relève contre la faille au sondage du Surgeon, se trouve en contact avec le turonien qui forme la base de la colline de l'Artois. Je n'ai pas été assez heureux pour découvrir le cénomanien qui serait cependant à sa place au milieu de ce pli-faille. Le sénonien participe lui aussi au relèvement du turonien. Dans une carrière entre Bouvigny et Boyeffles, on exploite de la craie à *M. cor testadinarium*, dont les couches sont inclinées de 15 à 20° vers le N.

A Bouvigny même, on trouve un nouvel affleurement dévonien sous l'église et sous le château, à l'altitude 120. Il y est probablement recouvert par le tourtia, mais on n'en voit pas d'affleurement. Les couches cénomaniennes plus élevées n'y sont pas visibles non plus et je pense même qu'elles n'y existent pas.

Au sud de Bouvigny se dresse l'escarpement formé par les marnes turoniennes.

Sur la hauteur au sud de Bouvigny se trouvent plusieurs sondages qui ont rencontré le dévonien à l'altitude de 90 mètres, inférieure à l'affleurement du village. Cette observation confirme ce qui a été dit plus haut.

Les affleurements dévoniens de Bouvigny sont les sommets de paléo-collines anté-crétaciques.

A l'ouest de Bouvigny, on ne voit plus de dévonien ; mais à Bracquencourt, au forage 521, on a rencontré le dévonien à la cote 97, tandis qu'un peu au N. à la fosse 9 de Nœux, la surface primaire est à — 25. La faille passe entre le sondage et la fosse. Dans celle-ci, du reste, les couches sont fortement relevées vers le S.

Dès que l'on dépasse Bracquencourt la colline tertiaire d'Olhain vient gêner les observations. Il ne semble pas qu'elle recouvre la faille, celle-ci doit passer au S., comme elle passe au sud des collines tertiaires d'Aix-Noulette et de Givenchy. Peut-être même l'accident tectonique s'est-il dédoublé.

Suivant une ligne qui est presque dans le prolongement de la faille de Marqueffles et qui suit de près la faille de Ruit, les sondages indiquent dans les couches de craie une dénivellation de 30 mètres. Est-ce une faille ou un pli monoclinal ? On ne peut guère le décider, je l'ai provisoirement désigné sous le nom de Pas du Maisnil ; il se dirige vers Bruay.

D'un autre côté les affleurements dévoniens de Rebreuve, de La Comté et de Beugin, paraissent bien dans les mêmes conditions que ceux de Bouvigny. Ils ont à peu près la même altitude ; ils semblent aussi des sommets de paléo-collines dévoniennes. Ils ne correspondent ni à la Grande Faille, ni à la faille Limite.

Entre le sommet du dévonien à Rebreuve et le niveau

du dévonien dans les sondages de Maisnil il y a près de 90 mètres de dénivellation.

Le sommet de la colline Saint-Louis à Beugin est à l'altitude 108, tandis que des sondages dans le village ont rencontré le terrain dévonien à l'altitude 7. Il y a donc en ce point un escarpement précrétacique, un pli ou une faille. D'après ce que l'on a vu à Bouvigny la faille paraît plus probable.

En tous cas, le tracé de la faille ou de l'axe du pli entre Bracquencourt et Beugin est provisoire. Il demande de nouvelles études :

M. Potier qui avait consacré à cette question une note importante, mais malheureusement trop courte dans les Comptes-Rendus de l'*Association Française pour l'avancement des Sciences* (1), considère l'accident tectonique qui s'étend de Souchez à Houdain comme étant une faille dans son milieu et un pli à ses deux extrémités.

La faille de Marqueffles et la faille de Pernes ont entre elles la plus grande analogie. Toutes deux déterminent un affleurement de terrain dévonien sur lequel le Cénomanien est très réduit, souvent même indiscernable. Ce sont des failles épicrétacées, c'est-à-dire postérieures à l'époque crétacique, mais leur phase primaire est encore inconnue. Il est cependant probable que ce sont des failles primaires, qui se sont réouvertes après l'époque crétacique, voire même à la fin de l'âge tertiaire.

On peut même se demander si elles ne doivent pas être identifiées, si la faille de Pernes n'est pas le prolongement de la faille de Marqueffles. Leur direction n'est pas la même, mais ce ne serait pas une raison suffisante pour les considérer comme distinctes. Il y a longtemps que les géologues ont abandonné la superstition de

(1) *Session de Lille*, 1874.

la ligne droite. D'une part, on ne voit nulle trace de faille dans le prolongement occidental des affleurements dévoniens de Beugin et de Rebreuve ; d'autre part, les indications de faille sont aussi très vagues entre Beugin et Pernes.

Sur le chemin de la gare de Pernes à Ourton, on voit affleurer en deux points la craie à silex à l'altitude de 110 à 120 mètres, tandis que les marnes turoniennes forment les collines de l'O. jusqu'à l'altitude 176. La faille passerait à l'ouest des affleurements de craie à silex. Mais il suffit peut-être pour expliquer cette dénivellation de supposer une inclinaison un peu forte des couches vers le N.-E.

Entre Ourton et Beugin, la colline est couverte de limon et peut-être de tertiaire; je n'ai pu encore y découvrir aucune trace du passage de la faille.

Il nous faut donc attendre de nouvelles observations pour se prononcer sur les rapports des failles de Pernes et de Marqueffles.

Les différentes failles dont il vient d'être question ont contribué à la formation des collines d'Artois en déterminant l'affaissement de la plaine de Lens et du bassin de la Flandre. Mais d'autres causes sont venues ajouter leurs effets. Il faut citer en première ligne un bombement général qui a sa manifestation la plus marquée dans le Boulonnais. Ce n'est pas un phénomène accidentel, mais bien une accumulation de mouvements tectoniques, dont les plus anciens remontent au moins à l'époque silurienne et dont les plus récents sont d'âge pliocène ou même pleistocène.

L'analyse de tous ces phénomènes a déjà préoccupé bien des géologues. Elle appelle de nouvelles études, parce qu'elle ne peut être basée avec fruit que sur la connaissance géologique des couches profondes du sol.

M. Douxami fait la communication suivante :

*Sur l'importance de l'***érosion chimique** *des* **eaux souterraines**

par **H. Douxami**

M. J. Gosselet a récemment attiré l'attention de la Société sur l'action dissolvante des eaux souterraines et sur la valeur d'érosion des eaux dans la craie.

Il m'a paru intéressant de signaler à la Société à ce sujet un travail récent de M. Schardt [1] qui permet de se rendre compte simplement de la valeur de cette action érosive pour chaque source.

Le coefficient d'érosion pour les deux principales matières la gypse et le calcaire, est la suivante. Une source ayant un débit de 1 litre à la seconde et 1° de dureté (degré français) enlève en une année :

$Co^3Ca = 0.32382$ tonne ou 0.1203 mc.
$CaSo^4 = 0.4415$ » ou 0.152 mc.
$So^4Ca + 2H^2O = 0.5585$ » ou 0.243 mc.

Une source ayant un débit de 1 litre à la minute donne pour 1° dureté par année :

$Co^3Ca = 0.00541$ tonne ou 0.002005 mc.
$So^4Ca = 0.00798$ » ou 0.002533 mc.
$So^4Ca + 2H^2O = 0.009308$ » ou 0.004034 mc.

Il suffira de multiplier ces chiffres d'une part par le degré de dureté (degré hydrotimétrique) et d'autre part par le débit moyen de la source pour obtenir immédiatement la quantité de roc solide dissous par année.

Nous ferons remarquer que le degré hydrotymétrique,

---

(1) *Bul. Soc. Neuchâteloise des Sciences naturelles*, XXXIII, 1904-1905 (publié en 1907), p. 168-177.

c'est-à-dire la dureté de l'eau, tient à la fois à la teneur en calcaire de l'eau, et aussi à la teneur en carbonate de magnésie et en sulfate de chaux ; les chiffres précédents auraient donc à subir une légère correction suivant les résultats de l'analyse chimique de la source.

En présence des vides énormes que les eaux souterraines ont pu créer sous terre, on pourrait songer à utiliser ces réservoirs en vue de la régularisation du débit des sources vauclusiennes, en élevant par des barrages le niveau du déversoir.

M. Ch. Barrois fait la communication suivante :

Légende de la feuille de Tréguier

(N° 42 de la Carte géologique de France au 1/80.000)

par **Charles Barrois**

Introduction

La feuille de Tréguier, jointe à la partie voisine de la feuille de Lannion, se détache du reste de la Bretagne, comme une plateforme avancée en mer, aplanie, dépourvue de sommets, distincte des parties voisines par la fertilité de son sol et par sa structure profonde. Cette pointe constitue la région naturelle du Trégorrois, le massif où les plus anciennes roches volcaniques françaises se montrent en filons, en coulées, en projections laminées, métamorphisées, dénudées, seulement visibles en quelques tranchées naturelles, étant partout recouvertes par un manteau uniforme de limon quaternaire.

Plateau limoneux d'une centaine de mètres d'altitude, le Trégorrois incline doucement vers la mer sa surface nue, abrasée, dépourvue d'arbres et de reliefs, plantée

toute entière de lin, de trèfle, de céréales, en des champs encadrés de murs de terre semée d'ajoncs dorés. Contrée peu pittoresque, si elle ne présentait les entailles de ses bords découpés, les rochers dentelés de ses falaises basses, son littoral tout bordé d'îlots et d'écueils, d'anses et de petits ports, écoles des Paimpolais et des pêcheurs d'Islande. Ses rivières courtes, conséquentes, profondément encaissées, laissent entrer très loin la marée à l'intérieur des terres par de véritables rias ou lochs; quelques villes sont établies dans ces vallées, aux niveaux où s'arrêtent les transports maritimes (Lannion, Pontrieux, Roche-Derrien), d'autres, situées en aval, sont des villes maritimes (Tréguier, Lézardrieux, Paimpol) ; mais trop de points offrent dans la région des conditions matérielles analogues, pour que l'un d'eux puisse prendre l'essor aux dépens des autres.

Description sommaire des étages sédimentaires

Les *alluvions modernes* (a^2) occupent le fond des vallées étroites, couvertes de prairies tourbeuses. Les eaux des rias du Tréguier et du Trieux se jettent dans des baies ouvertes par ces rivières et qui depuis ont été envahies par la mer ; elles coulent sur des alluvions vaseuses, épaisses, dont le fond n'a pas été trouvé lors de l'établissement des ponts de Tréguier. La côte est très favorable à l'étude des formations littorales ; on y voit se déposer simultanément, en des points voisins, selon la vitesse et la disposition des courants en chaque lieu, des argiles, des sables quarzeux, des crags calcaires, des épis de galets roulés (poudingues) ou même de cailloux anguleux à arètes vives (brèches) à la rencontre de courants qui se font équilibre (Baie de Roch Bilgot).

Le *limon* (a^{1b}), argilo-sableux, calcaire, gris-jaunâtre, avec poupées calcaires contient les coquilles de gastro-



podes pulmonés du Loess. Cette formation partiellement enlevée par les dénudations atmosphériques, a recouvert d'un manteau uniforme l'étendue entière de la feuille, ainsi que celle des îlots avoisinants : j'y ai trouvé un silex taillé dans la falaise de Guilben, au-dessus des galets de la plage soulevée.

Les *alluvions anciennes* (a^{1a}), absentes dans les vallées, présentent leur principal intérêt dans les plages soulevées (20 mètres) et dans le Sillon de Talbert. Celui-ci constitue une longue et haute chaussée, avancée de 3 kil. en mer, suivant une ligne correspondant au confluent des deux vallées glaciaires du Tréguier et du Trieux : il est formé par l'accumulation des galets charriés par ces rivières à l'époque quaternaire, car de nos jours elles ne roulent plus de cailloux. Le Sillon de Talbert est ainsi une ancienne moraine, remaniée par les flots, où se trouvent roulés en blocs, parfois volumineux, des débris de toutes les roches cristallines spéciales au Trégorrois. C'est de lui que sont partis, chargés par des glaçons flottants. les échantillons si caractéristiques de ces roches, que l'on trouve disséminés dans toutes les plages soulevées de Bretagne, jusqu'à la levée de Quiberon, au sud du pays.

Grès feldspathique et grès armoricain (s^1). — Grès feldspathique rose, à gros grains de quarz, alternant avec des schistes rouges ou verts, des psammites verts, des grès blancs. Ils présentent vers leur base des lits à petits galets de quarz, phtanite, cornaline. Les grains de quarz et de feldspath de ces grès proviennent du granite de Perros. Je n'ai pas séparé de cet étage formé de grès feldspathique, les bancs de grès blanc, à grains plus fins, si riches en Scolites et en Bilobites, à W. de Plourivo (carrières de Kerlean) : on y pourrait voir un représentant des Grès armoricains, si l'abondance des failles dans cette région ne rendait les superpositions illusoires.

Les *Schistes de Plouézec* (s,), verts ou rouges, riches en chlorite, oligiste, calcite, forment des dalles alternant avec des lits calcareux ou gréseux verdâtres, psammitiques jaunes, quarziteux sombres, ondulés, noduleux, à divisions sphéroïdales. Le feldspath plagioclase en cristaux brisés abonde, comme aussi des lentilles riches en calcite, en dolomie, provenant des roches basiques aux dépens desquelles ces sédiments ont été formés.

Le *Poudingue de Bréhec* ($s, ^{t}$), base du Cambrien, est discordant sur les étages sous-jacents, il est postérieur à certains granites (granite de Coutances) dont il renferme des débris à l'état de galets, tant de leurs variétés aplitiques, acides, que de leurs variétés grenues, basiques. Ces débris sont associés à d'autres galets de roches éruptives, tels que porphyrites anciennes, quarz et de roches sédimentaires, quarzite, phtanite, schiste et grès précambriens, provenant des massifs précambriens du Trégorrois. On remarque l'absence parmi eux de représentants des porphyres pétrosiliceux, orthophyres, et porphyrites à amygdales remplies de cornaline, cependant si répandus de la région.

Les *Schistes amphiboliques et porphyrites* ($x\varepsilon$) constituent un ensemble complexe, formé de schistes argileux, gris ou verts et de grauwackes clastiques, comprenant des lits de cornes vertes compactes amphiboliques, de diabases ouralitisées, de porphyrites et variolites, où des roches éruptives massives, basiques, en coulées ou en sills, sont intercalées parmi les sédiments précambriens. Ces roches forment un faisceau, de Pommerit à Lanleff; la meilleure coupe transversale est visible dans la vallée du Trieux au nord de Pontrieux : on y trouve, interstratifiées, les plus anciennes porphyrites et variolites de Bretagne, caractérisées par leurs phénocristaux d'albite, dans une pâte généralement altérée, riche en chlorite et quarz,

avec gros sphérolites formés d'orthose imprégnée de quarz, mica noir, actinote et rares débris de pyroxène cristallitique. Un autre faisceau, plus voisin par ses caractères de celui qui comprend les spilites de Paimpol, s'étend de Quemperven à la chapelle de Saint-Antoine, sur la rivière du Trieux.

Le *Briovérien* (x) comprend des schistes gris-bleuâtre dominants, alternant avec bancs de grès feldspathique grisâtre. Il forme deux bandes sur cette feuille : la première, dirigée W. à E., de la Roche-Derrien à l'anse de Beauport, présente un niveau ardoisier, autrefois exploité (la Roche Derrien, Pouldouran) ; la seconde s'étend de Ploézal à Lanleff et à la Pointe de Minard. Cette dernière présente des lits interstratifiés de phtanites et quarzites charbonneux (Phtanites de Lamballe), qui ont été distingués sur la carte (Gr.).

Terrains éruptifs et métamorphiques

La *Granulite* (γ^1) dure, à grains fins, forme quelques filons minces à Runan, Pontrieux.

La *Granulite feuilletée de Brélidy* (γ^1 x), gneissique, micacée, à glandules feldspathiques plus ou moins gros, en lits, montre dans le S.-W. de la feuille la terminaison de la bande granulitique de Guingamp (feuille de Saint-Brieuc).

Le *granite gneissique de Coatascorn* (γ, γ^1), avec mica noir lamellaire souvent groupé en mouchetures, feldspath glanduleux, blocs enclavés d'amphibolite, offre des alternances de lits gneissiques à grains de grosseur variée et de lits granulitiques.

Les *schistes amphiboliques granulitiques* (x ϵ γ^1), développés autour du massif granulitique de Brélidy et de Landebaëron, montrent des schistes micacés et amphiboliques (b x $\gamma_{,,}$) traversés de filonnets granulitiques.

Le *granite de Plouaret* (γ_1), porphyroïde, à mica noir et rare mica blanc, développé sur la feuille voisine de Morlaix, en un vaste massif d'âge postérieur au Dévonien et datant probablement de l'époque carbonifère, se termine dans le coin S.-W. de la feuille (Prat, Berhet). Au-delà des limites de cette vaste ellipse, le granite de Plouaret se poursuit encore, vers l'E., suivant trois séries d'apophyses et de petites boutonnières alignées, qui sont : 1° les petites boutonnières de Quemperven et de Hengoat, 2° l'apophyse de Runan, jalonnée par les boutonnières de Pontrieux et du Faouet jusqu'à la grande ellipse de Plouha, 3° l'apophyse de Coatascorn, modifiée par la granulite de Brélidy (γ, γ^1). L'ellipse de Plouha dont la connexion souterraine avec celle de Plouaret est ainsi mise en évidence, pénètre les schistes à staurotide de Plouha et les gneiss métamorphiques des belles falaises de Pors-Moguer.

Des *schistes micacés maclifères* ($x\ \gamma_1$) forment un lambeau au nord de Pommerit-Jaudy, où ils ont été influencés par le granite de la boutonnière de Quemperven à Hengoat.

Les *schistes micacés et amphiboliques* ($x\ \varepsilon\ \gamma_1$) constituent une longue bande, à caractères variés, de Mantallot à Plouha, dont les meilleurs affleurements se montrent dans les falaises littorales de Plouha, de part et d'autre de l'ellipse granitique, et dans la vallée du Jaudy à l'est de Mantallot. On y reconnaît des schistes micacés à staurotide alternant avec des grès micacés, des gneiss à grains fins, des leptynites, des lits de quarzite blanc et de quarzite graphitique (Gr), des cornes variées riches en épidote, des chloritoschistes et des amphibolites. Ces roches schisto-cristallines proviennent du métamorphisme par le granite, des schistes ($\varepsilon\ x$) avec coulées et sills interstratifiés de diabase, porphyrite et des remarquables variolites, visibles sur les bords du Trieux ; c'est ce qu'on constate en suivant ces couches de E. à W., au nord de Pontrieux.

On les voit se transformer graduellement, vers Ploézal et Mantallot, de telle sorte que les schistes passent à des micaschistes parfois feldspathiques et les roches éruptives basiques à des amphibolites.

La *porphyrite micacée de Trestraou* (x), de couleur sombre, est formée de mica noir en lamelles polychroïques, magnétite en beaux octaèdres, feldspath orthose en houppes, sphérolites et arborisations microlitiques, sphène, quarz en granules fins. Leurs filons verticaux, de l'épaisseur moyenne de 1 mètre, traversent ceux de diabase : ce sont les roches filoniennes les plus récentes de la feuille.

La *Diabase ophitique de Pleubian* à pyroxène et labrador (ε), forme des filons minces, de 5m en moyenne, très nets, groupés en faisceaux parallèles, qu'on suit sur de longs kilomètres : on ne connaît aucune roche, en dehors de ces filons, qui puisse être considérée comme un produit de leur épanchement, épargné par les dénudations. Ils tranchent sur toutes les roches qu'ils traversent par leur couleur foncée, verdâtre, et leur mode d'altération. Les éléments sont le pyroxène, en cristaux raccourcis, souvent ouralitisés, hornblende en plages informes, feldspaths maclés variant de composition dans les divers filons, de l'andésine au labrador qui domine, magnétite en cristaux octaédriques généralement entourée d'une couronne de leucoxène, pyrite, chlorite souvent très développée, épidote, zoïsite, calcite, séricite, quarz rare. Structure holocristalline, où l'élément ferro-magnésien est entouré par l'élément blanc, ou tantôt nettement ophitique, sans qu'il y ait de relation entre l'épaisseur du filon et ces modes de structure. Le magma a été injecté à l'état fluide dans les roches encaissantes; on le reconnaît, sur les bords de ces filons, dans toutes les fissures des orthophyres traversés, jusqu'à 1 et 2m du contact, et jusqu'en veinules de 1mm : la roche devient aphanitique dans ces

filons minces et leurs salbandes fluidales, feuilletées, passant ainsi à des porphyrites, riches en chlorite secondaire.

Les *albitophyres d'Er* (ν^2) ne se distinguent guère des albitophyres de Pors-Hir que par leur âge.

Le *granite de Perros* ($\gamma_{,,,}$), grenu, rose, a pour élément prédominant l'orthose rosée ou rougeâtre, zonée et présentant la macle de Carlsbad. Il renferme, en outre, microcline et anorthose rares, — plagioclase de petite taille, de couleur blanche, moulé par l'orthose, en macles de l'albite et plus rarement de la péricline et de Carlsbad, allant de $Ab^5 An^1$ à $Ab^3 An^1$, — mica noir en quantité moyenne, corrodé, marbré de taches indiquant une chloritisation plus ou moins avancée, avec inclusions d'apatite, de zircon, — amphibole rare, en cristaux altérés et corrodés, — magnétite, — quarz assez abondant. Roche très polymorphe allant de la diorite au granite, à la granulite, aux aplites avec micropegmatites. Ses masses dioritiques forment, dans les falaises de Saint-Gonery, des noyaux bréchiformes enclavés où $SiO^2 = 57$ %; ses variétés acides forment des microgranites à mica noir, où $SiO^2 = 64$ % dans les falaises d'Er, et des filons à structure parfois porphyrique, où $SiO^2 = 77$ %, dans la zone des contacts endomorphes de Trédarzec et de Trezeny. Ces contacts, l'existence d'apophyses granitiques dans les roches orthophyriques de Perros, Néo, Port-Béni, témoignent en faveur de la postériorité du granite de Perros. La mise en place de ce granite est également postérieure au ridement des couches de la région. L'époque précise de sa venue est d'une détermination particulièrement délicate, en raison de l'identité de ses produits avec les roches granitiques remaniées, à l'état de galets roulés, dans le poudingue de Bréhec, à la base du Cambrien (γ_{iv}^{bx}). Cette coïncidence apprend qu'un granite à amphibole et biotite, de

composition moyenne uniforme (SiO^2 = 67 %), a fait intrusion dans la région, à des périodes successives ; à ces divers moments, le magma granitique a évolué dans des limites assez étendues, depuis les diorites (SiO^2=57 %) jusqu'aux porphyres acides (SiO^2=77 %). Il l'a fait de telle sorte, que les différences entre les divers massifs dépendent plus de la profondeur de la tranche laccolitique mise à l'affleurement par les dénudations, que de l'âge propre des divers laccolites.

Les *aplites* minces ($\gamma_{,,}{}^{a}$), en filons de 1 cent. à quelques mètres, n'ont pas été toutes représentées, en raison de leur nombre; on n'a distingué que les filons les plus importants, épais de plusieurs mètres. Leur couleur est rose, leur structure saccharoïde, à grains granulitiques fins et plages de micropegmatite, avec cristaux de magnétite, amphibole, mica noir rare, oligoclase, microcline, orthose en plages informes pénétrées de filonnets d'albite, quarz dihexaédrique et très rares tourmalines. Lorsqu'elles se présentent en filons, dans les albitophyres, elles montrent sur les salbandes une disposition fluidale, marquée par l'alignement des microlites aculéiformes de fer oxydulé, d'amphibole verte, les phénocristaux de plagioclase et la pâte granulitique riche en sphérolites à extinction. Les *aplites basiques de Guilben* ($\gamma_{,,}{}^{b}$), en filons minces dans les spilites des falaises de Guilben et de Lézardrieux, gneissiques, feuilletées, bréchoïdes, avec actinote et épidote, paraissent des modifications endomorphes des aplites dépendant du magma granitique de Perros.

Les *gabbros et diorites de Lézardrieux* (λ) parfois enrichis en calcite secondaire (hémithrène) traversés de filons aplitiques, forment dans les schistes précambriens (x) les deux laccolites de Keralin (rivière de Lézardrieux) et de l'île Taurel. Leur analogie lithologique avec les enclaves dioritiques, bréchoïdes, du granite de Perros (falaises de

St-Gonery) permet de les rapporter à une phase initiale de cette même poussée intrusive ($\gamma_{,,,}$).

Le *Porphyre pétrosiliceux de Lézardrieux* (π) en coulées redressées verticalement et inclinant au S., forme deux alignements, le premier du Plateau de Barnouic au nord des Héaux, le second de Paimpol à Lézardrieux. Ses nappes superposées successives présentent de grandes variétés de couleur, de structure, d'épaisseur : il en est d'épaisses, grenues, à gros cristaux, il en est de finement feuilletées, schisteuses, ondulées, nettement fluidales ; elles alternent avec des lits bréchoïdes, des lits tuffacés à quarz pyramidé et d'autres coulées subordonnées d'orthophyre et porphyrite. Les porphyres rouges pétrosiliceux dominent et présentent leur plus beau développement dans les falaises des Héaux, de l'île St-Riom, de Lezvellec, et de Lézardrieux devant le port et l'îlot; ils offrent des divisions prismatiques dans les roches de Roho. Les phénocristaux sont formés de plagioclase (albite ou oligoclase-andésine), anorthose, orthose, mica noir, quarz pyramidé, oligiste ; la pâte, très variée, microgranulitique, micropegmatique, auréolée, où les structures perlitique et sphérolitique sont parfois développées, avec lithophyses creuses à fibres rayonnantes d'orthose et de quarz, noyées dans une pâte pétrosiliceuse à structure fluidale bien marquée, chargée de quarz globulaire, sphérolites à croix noire et veinules quarzeuses alternantes. Dans ces roches la proportion moyenne de la potasse 5.14 % l'emporte sur celle de la soude 2.46 %.

Les *Brèches porphyriques de Men-ar-Bieg* (π s), en strates intercalées dans les spilites, de Minihy à Trédarzec, sont bien exposées dans les rochers de Men-ar-Bieg, sur la rivière de Tréguier. Couleur blanc-verdâtre, à divisions faciles, feuilletées, fluidales, montrant dans une pâte schisteuse à microlites feldspathiques, riche en séricite,

épidote, chlorite, quarz granuleux, des phénocristaux de plagioclase en éclats anguleux. des cristaux dihéxaédriques de quarz avec golfes de pâte et des enclaves subanguleuses monogènes d'une porphyrite basique à épidote, formée de microlites allongés, entrecroisés de plagioclase avec granules de fer oxydulé et quelques phénocristaux d'orthose. Ces enclaves, aucunement vitreuses, ont sans doute été arrachées aux cheminées ouvertes à travers les porphyrites, par ces brèches rhyolitiques de Men-ar-Bieg, lors de leur explosion.

Microgranulites, micropegmatites, porphyres sphérolitiques et pétrosiliceux de Loguivy (γ^3), bien exposés dans les falaises de l'Arcouest et de l'embouchure du Trieux, et analogues aux types les plus grenus des coulées de Lézardrieux (π). Ils coupent les orthophyres de Pors-Hir (ν^1), en filons épais de 1 à 10 mètres, injectés pour la plupart à l'origine, comme l'indiquent leurs salbandes vitreuses, sous forme de sills horizontaux. Ils se distinguent sur le terrain, des orthophyres voisins, par la teinte plus rosée des feldspaths et l'abondance du quarz pyramidé; le mica noir y remplace généralement l'amphibole. Il m'a semblé reconnaître, à Loguivy, que des aplites fines, cornées ($\gamma_{,,,}^{a}$), traversaient en dykes ces filons de porphyre (γ^3), injectés eux-mêmes dans les orthophyres (ν^1) ; mais il est délicat de différencier entre elles, dans cette région, certains porphyres et aplites.

Orthophyres et tufs de Tréguier (c x ε) : Ces orthophyres rappellent ceux de Pors-Hir (ν^1), dont ils se distinguent généralement par l'absence des phénocristaux d'amphibole et la présence sporadique de phénocristaux de mica noir, orthose, quarz, la pâte devient felsitique avec quarz globulaire, granulitique, sphérolites à croix noire, sphérolites feldspathiques à fibres négatives et passant alors aux porphyres pétrosiliceux.

soude 3,43 % l'emporte toujours sur celle de la potasse 2,73 %. Ces roches alternent avec des lits plus basiques de porphyrite andésitique, à phénocristaux d'andésine-oligoclase, pyroxène et microlites d'oligoclase, devenant feuilletés dans les affleurements où on ne peut plus les distinguer des tufs décomposés. C'est dans les falaises littorales, qu'il convient d'étudier leurs relations stratigraphiques avec les roches granitiques : leurs sills ou coulées sont traversés par des apophyses de granite et par des filons d'aplite dans les rochers du Château de Plougrescant (Castel-Meur), Pors-Hir, Kerloquin, Leslach, Port-Béni, et à Kerantrez en face de Tréguier. D'autre part, de nouvelles venues filoniennes, peu distinctes minéralogiquement, se sont fait jour après la venue du granite, qu'elles traversent en dykes, dans l'île d'Er, à Mezgren, Kergus, Plougrescant et Port-Béni en Pleubian. A cette série, nous rattachons d'autres porphyrites, andésites amphiboliques voisines des odinites, en filons trop minces pour figurer sur la carte, qui coupent les vieilles coulées des environs de Paimpol et les schistes cambriens de Bréhec.

Les *Brèches porphyritiques de Crech-Choupo* (ν s) sont développées suivant une crête continue, de Crech-ar-Rochou à Pors-an-Groas, sous forme de nappes alternantes de composition variée de roches massives, rouge-violacé, devenant vitreuses sur les bords, réduites à l'état de brèches volcaniques, de coulées diverses et d'argiles pâles, altérées, pumicitiques, à amygdales chloriteuses, correspondant à des coulées d'obsidienne transformées. Les brèches porphyritiques dominent, montrant des fragments d'orthophyre et surtout des phénocristaux, en débris anguleux, de plagioclase et d'amphibole brune, altérée, à cadre ferrugineux, dans une pâte avec éclats de verre, microlites alignés d'oligiste et d'orthose, associés à du quarz

grenu, globulaire, à de l'épidote, de l'oligiste, de la séricite.

Les *spilites de Paimpol* (ν,,) sont bien développées dans les falaises de Guilben, de Lézardrieux (sous le pont), de Tréguier (au sud de la ville). La roche dominante, verte, violacée est bulleuse, formée de microlites de plagioclase (oligoclase) disposés confusément, alignés fluidalement ou assortis en lits, et noyés dans un verre basique poreux ; les pores parfois énormes, sont remplis d'épidote, fer oxydulé, chlorite, calcite, dolomie, quarz hyalin, calcédoine verte ou de noyaux volumineux de 0.10 à 0.50 d'une belle cornaline rouge. Par altération à l'air, ces porphyrites amygdaloïdes prennent une teinte brune, due aux oxydes de manganèse et de fer, les cavités amygdaloïdes se vident, et la roche, redevenue caverneuse, ressemble de nouveau à une scorie volcanique boursouflée. Elles gisent en nappes, épaisses de 0 m. 50 à 2 m., à surfaces rugueuses, cordées ou en oreillers (Mez-Goelo), où les files de bulles sont rangées en bandes concentriques parallèles ; leurs coulées alternent en concordance, avec des lits de porphyrite à amphibole et de tufs stratifiés de composition variable, plus ou moins chargés de lapilli, projections anguleuses, bombes globuleuses ; elles comprennent entre elles des sédiments calcaires dolomitiques, blancs, lenticulaires, ou des schistes verts ou rouges, cornés et feuilletés, résultant de transformations de roches éruptives contemporaines. Cet ensemble de nappes basiques, de couches tuffacées et de sédiments, étendu horizontalement à l'origine, est redressé verticalement en un faisceau de strates inclinées vers le S. = 75°.

Les *Porphyrites de Plourivo* (ν,), vert-foncé, souvent altérées, remplies de minéraux secondaires, forment divers lambeaux autour du bassin cambrien, où elles gisent en coulées et filons, dépendant d'un ancien

jaunâtres, d'autres pegmatiques, à grands cristaux d'amphibole et plagioclase, longs de plusieurs centimètres.

Schistes cristallins

Les *micaschistes et gneiss de Port-Béni* (ζ), comprennent des gneiss gris, gneiss glanduleux à feldspath rose et mica noir, avec lits d'amphibolite, injectés de granite et traversés de filons aplitiques, en quelques bons affleurements dans les falaises de Pleubian, Plouguiel et Plougrescant.

Le *Quarz* (Q) en filons peu importants, est généralement caractérisé dans le massif du Trégorrois par sa teinte rouge, due au fer.

Remarques stratigraphiques

La structure tectonique de la feuille est en relation avec des ondulations du sol, déterminant l'affleurement de 6 bandes parallèles, successives, alternativement anticlinales et synclinales, qui sont :

1° *Bande anticlinale de Perros-Guirec*, essentiellement intrusive (granophyres, orthophyres, porphyrites, granite, aplite, pegmatite, diabases, minettes) et présentant du nord au sud, quelques lambeaux, noyés parmi des roches intrusives, de gneiss (Port-Béni), de schistes briovériens (Keralain).

2° *Bande synclinale de Paimpol* à Lézardrieux et Tréguier, profondément entaillée en divers estuaires où se succèdent bien exposées, sur les rives, à marée basse, des nappes et des tufs de roches porphyriques et porphyritiques.

3° *Bande anticlinale de la Roche-Derrien*, remarquable par le beau développement des schistes de Saint-Lô (x), avec leurs caractères habituels clastiques, leur niveau

ardoisier, et surtout par l'absence de toute roche éruptive associée.

4° *Bande synclinale de Plourivo*, offrant les couches les plus récentes de la région, représentées par le grès armoricain fossilifère (s'). Le centre de ce pli montre des couches peu inclinées, voisines de l'horizontale, bien que disloquées en paquets séparés et dépourvues de roches éruptives; les bords du pli sont au contraire cassés, faillés, pénétrés de filons. Cette bande présente ainsi, dans ces compartiments effondrés entre deux séries de failles parallèles, un type de plissement différent de celui qu'on rencontre dans les autres ondes synclinales étirées et dissymétriques du reste de la Bretagne.

5° *Bande anticlinale de Pontrieux*, suivant l'axe de laquelle les roches présentent des caractères lithologiques variables. Les schistes briovériens, bien caractérisés sur la rivière de Pontrieux, deviennent graduellement micacés et feldspathiques vers Mantallot et Plouha. A mesure que les modifications métamorphiques de ces roches sédimentaires se manifestent, les sills de diabase, porphyrite et variolite qui y sont intercalés à Pontrieux passent à des schistes amphiboliques et à des amphibolites gneissiques.

6° *Bande de Saint-Clet*, formée par les diorites gneissiques et schistes amphiboliques qui continuent sur cette feuille la bande de Lanvollon de la feuille de Saint-Brieuc.

Manifestations volcaniques : A l'époque du dépôt de (s,) il y eut, suivant la bande de Plourivo, des volcans en activité, édifices vieillis, depuis lors privés de leurs appareils de sortie, necks, cratères, et réduits à l'état de ruines. Il est plus difficile de fixer l'âge des roches éruptives de la bande de Paimpol. Elles constituent une série plus acide que la précédente, où la teneur en silice va de 62 à 75 %, au lieu de 57 à 68 % ; elles sont, en outre, réparties sur une aire beaucoup plus étendue, où on ne les trouve nulle

part associées à des sédiments plus récents que le Précambrien, à moins de considérer comme tels, quelques petits lambeaux intercalés de schistes pourprés, formés aux dépens des porphyrites. Enfin les tufs et coulées restés subhorizontaux dans le synclinal de Plourivo, sont redressés verticalement dans celui de Paimpol, butant de part et d'autre sur des murs précambriens (La Roche Derrien et Keralain) : Nous avons rattaché leur venue à une même époque en raison de leur voisinage et de leur consanguinité lithologique.

Le Trégorrois constitue ainsi à la fois une région géographique naturelle et une province pétrographique; c'est une contrée sous laquelle un même réservoir de magma fondu a fonctionné à diverses reprises, pendant les époques précambriennes et cambriennes, émettant successivement des poussées éruptives ou intrusives de composition chimique analogue : spilites, porphyrites, orthophyres, porphyres pétrosiliceux, granites, diabases, minettes. La loi qui a présidé à leur succession apprend que les roches éruptives les plus basiques ont apparu les premières, des roches plus acides sont venues ensuite et la série s'est terminée par une intrusion granitique, suivie de termes lamprophyriques en filons. Il y a une gradation telle entre les diverses roches de cette province, qu'il est souvent difficile, et même impossible quand elles sont altérées, de distinguer sur le terrain, certains produits de filons (aplites, diabases) d'autres produits provenant de coulées plus anciennes (porphyres, orthophyres, porphyrites).

La série est continue, des andésiques basiques à pyroxène jusqu'aux rhyolites acides; toutes contiennent des phénocristaux allant de l'andésine à l'albite, avec une pâte relativement siliceuse; le trait commun à tous ces produits est fourni par la pauvreté en chaux du magma et sa richesse relative en potasse et en soude.

M. Pontier fait la communication suivante :

Découvertes paléontologiques *dans la* Vallée de l'Aa

par **G. Pontier**

De grands travaux d'exploitation dans la ballastière de la Garenne, à Arques, m'ont permis de recueillir et d'étudier une très importante série d'ossements. Grâce à l'extrême amabilité de M. Dambricourt qui a facilité mes recherches sur sa propriété et à l'obligeance de son directeur, M. Maës, qui pointe le gisement des pièces et prend toutes les précautions désirables pour le dégagement des objets délicats, j'ai en ce moment des documents paléontologiques d'une conservation idéale. C'est sur certaines de ces nombreuses pièces que va porter cette étude.

Coupe à la Ballastière de la Garenne à Arques

K — Terre végétale 0m50.
J — T. à briques Lehm 2m.
I — Ergeron 1m avec petites poupées . .
H — Argile . . . . .
G — Sables argileux avec lits sableux . .
F — Cailloux en lentilles.
E — Zone de Rubefaction
D — Cailloutis II . .
C — Sable argileux. . 2m50
B — Cailloutis I. .
A — Landénien . . . Zones des sables d'Ostricourt 12m .

Nous allons rappeler succinctement les conditions de gisement. Les alluvions quaternaires de la Garenne reposent sur le

tertiaire (Z des sables d'Ostricourt). L'épaisseur des bancs de graviers est de 2 m. 50 à 3 mètres environ. Un lit de sable argileux sépare le cailloutis en un niveau inférieur I et un niveau supérieur II. (Voir la coupe).

A la partie supérieure existe une zone de rubéfaction quelquefois très prononcée et en général variable. Au-dessus de ce niveau existent des lentilles de cailloux surmontés par une zone de sable argileux, entremêlés de petits lits de sable pur. Cette partie a une épaisseur de 0 m. 50 à 0 m. 80 environ.

Le tout est recouvert de trois zones : la première est formée d'argile pure et est la plus petite ; les deux autres sont formées par le lœss et sa zone d'altération, l'argile à briques. L'épaisseur de ces trois couches est de 3 m. 50 environ. Enfin, 0 m. 50 de terre végétale recouvre le tout.

Jusqu'à présent, le cailloutis I avait donné la faune suivante :

Elephas intermedius, *Elephas primigenius*, *Cervus capreolus*, *Rhinoceros tichorhinus*, *Equus caballus.*

Le cailloutis II avait donné :

Elephas primigenius, très commun, en général du type sibérien, *Rhinoceros tichorhinus*, *Equus caballus*, *Bos primigenius*, *Cervus elaphus.*

Le lœss et les zones de cailloux sur lesquelles il repose, ont donné :

Equus caballus, *Bos longifrons*, *Elephas primigenius*, rare.

Jusqu'à présent, la Garenne n'avait jamais donné de débris de renne. Dernièrement, on a découvert à la partie supérieure du cailloutis II, à 0 m. 20 environ de la surface, un bois de renne. C'est un bois ayant appartenu à un animal à peine adulte. Il ne présente que deux andouillers, sa forme et la section typique ne laissent aucun doute sur

l'origine, et on peut affirmer que le *Cervus tarandus* se rencontre dans les alluvions de la Garenne. Ce fait est à rapprocher de celui que j'ai déjà signalé. L'année dernière, M. Benoist avait trouvé un bois de renne complet et ayant appartenu à un adulte, dans la région de Neuffosse. Le renne paraît être rare dans les alluvions de la vallée de l'Aa, et il existe toujours à la partie supérieure des dépôts.

Parmi les débris rencontrés dernièrement, il faut citer l'*Elephas primigenius*, toujours très commun. Les ossements divers sont très nombreux. certains sont très bien conservés. Je signale comme pièces complètes, plusieurs fémurs, des humérus, des bassins, des vertèbres, un cubitus complet avec son radius soudé et en voie d'atrophie.

Les dents d'*Elephas primigenius* sont en grand nombre dans la série recueillie. Il serait trop long d'en donner ici une étude approfondie, nous nous contenterons de signaler les pièces particulièrement intéressantes, et, en particulier, les mandibules.

La majorité des molaires appartient au type classique, avec des lames nombreuses à émail fin. Parmi ces dents se trouve une magnifique arrière-molaire inférieure droite, elle a 31 centimètres de long. Les lames sont nombreuses, l'émail sans festonnement est très délicat, la dent est étroite et torse. La racine, en crochet, est très bien conservée, le nombre des lames est de 23 sans compter le talon. La formule x-23-x est bien celle de l'*Elephas primigenius*.

Comme autres pièces dentaires intéressantes de l'*Elephas primigenius*, je citerai une pénultième supérieure encore adhérente au maxillaire supérieur conservé en partie. Le type est classique comme lames.

Enfin une molaire détachée est particulièrement intéressante. C'est une première molaire vraie usagée. La racine très forte indique qu'elle a séjourné longtemps dans l'alvéole. Elle présente 9 lames complètes. Un champ

d'ivoire à l'avant indique la partie qui était correspor dante à la racine en crochet et qui devait porter à x-12-x d la formule dentaire. Cette dent a appartenu au maxillair inférieur droit. La longueur de la table est de 12 cent mètres, la largeur de 6 cm. 5 dans la partie médiane, le lames ont 75 millimètres d'épaisseur. Le caractère inte ressant de cette pièce est que les lames sont finemer plissées et offrent un aspect analogue à celui des molaire d'*Elephas indicus*.

L'intérêt principal de la série que nous étudions est l présence d'une demi-mandibule droite et de deux mai dibules complètes. Les pièces de ce genre étaient rare autrefois dans la vallée de l'Aa. Nous allons les passer e revue.

La demi mandibule droite appartenait à un anim jeune. Elle renferme la troisième molaire de lait D^3 e rapport avec la première molaire vraie M^1. L'animal éta petit, la première molaire vraie, si elle était détache pourrait facilement être prise pour une molaire de la quant à sa taille ce qui montre combien est difficile, su des dents détachées, la diagnose entre D^3 et M^1.

La troisième molaire de lait présente 8 lames en cour plus un talon postérieur, l'émail est fin légèrement pliss les lames sont un peu dilatées à la partie médiane, manque quatre lames à l'avant. La première molaire vra entre à peine en fonction. On y voit admirablement l coupe du talon antérieur et des trois premières lames, l formule est de x-12-x. Les lames non usagées sont finemer digitées.

Les dimensions de cette pièce sont les suivantes

Longueur de la branche horizontale . . .	0m24
Hauteur.	0.10
Longueur de D^3	0.10
Largeur.	0.05
Longueur de M^1	0.13
Largeur.	0.055

La première des mandibules complète appartient à un animal jeune, elle présente deux dents à chaque branche. La dent antérieure présente 10 lames, elle est très usagée, un espace d'ivoire avant la première lame complète montre que le nombre total des lames a du être de 12. Cette dent est la première molaire vraie M^1, car elle est suivie par un long bourgeon dont le nombre des lames visibles est de 15 à 16. Les lames sont fines, festonnées légèrement et très régulière, la table est très étroite, comme on peut s'en rendre compte par les dimensions.

La dent qui suit est la pénultienne *in situ*, elle a 15 à 16 lames digitées, elle allait entrer en fonctions, elle aussi est étroite comme table. Elle est encore enfouie en partie dans la branche maxillaire et possède ses deux talons. Les branches de la mandibule sont à peu près complètes. L'apophyse coronoïde est un peu abimée à son sommet, l'angle du maxillaire existe, le condyle est enlevé. La partie antérieure montre la symphyse entière ; le diastème est bien conservé.

La partie antérieure de la branche horizontale est légèrement comprimée. Deux crêtes limitent la partie supérieure de chaque branche à l'avant et vont se réunir vers la partie moyenne de la symphyse.

Les trous mentonniers existent ; ils sont très rapprochés et sont séparés par une distance de deux centimètres. La branche droite porte à deux centimètres de la crête supérieure et en dedans un troisième trou supplémentaire.

Voici les principales dimensions de cette pièce :

Longueur totale de la branche prise à partir de symphyse	0m28
Hauteur au niveau de la base de l'apophyse coronoïde	0.15
Épaisseur au même niveau	0.12

Écartement des branches au niveau de la partie postérieure des pénultièmes molaires.	0.25
Largeur du diastème à la partie moyenne.	0.05
Longueur de M^1.	0.11
Largeur de M^1	0.05

La seconde mandibule appartient à un animal âgé. Elle renferme l'arrière-molaire usagée, elle est particulièrement conservée. Elle provient d'une zone ferrugineuse, car elle est teintée en brun. Elle présente les deux branches à peu près complètes. L'angle de la mâchoire est bien conservé, particulièrement à gauche, les apophyses coronoïdes sont conservées en partie, le condyle est enlevé. La cavité alvéolaire est conservée et bien visible, elle ne contient qu'une seule dent sans bourgeon postérieur.

La branche horizontale du maxillaire est haute et resserrée à l'avant ; elle a 16 centimètres au niveau de la partie antérieure de la dent et il manque environ 1 centimètre d'os à ce niveau.

Le diastème est resserré, la symphyse est forte et proéminente. Les trous mentonniers sont forts et assez espacés, surtout pour l'*Elephas primigenius*, 4 centim. 1/2. Le supérieur est plus large.

La branche gauche présente à la partie interne, près du bord alvéolaire qui offre une crête assez forte, un trou supplémentaire.

Cette pièce, avons-nous dit, contient deux molaires, l'arrière en l'espèce. Cette dent est déjà usagée. Elle renferme 20 lames. Un espace d'ivoire semble indiquer la perte de 2 lames. Les lames sont moyennes. L'émail est festonné moyennement, la partie médiane est légèrement dilatée.

Les quatre dernières lames de la table montrent la section de nombreuses digitations coupées à leur partie supérieure.

Voici les dimensions de cette pièce :

Longueur totale de la branche prise à la partie moyenne de la symphyse . . .	0m50
Hauteur au niveau de la base de l'apophyse coronoïde	0.14
Hauteur au niveau de la partie antérieure de l'alvéole.	0.16
Écartement des branches au niveau de la partie postérieure des molaires. . . .	0.26
Épaisseur de la branche à la base de l'apophyse coronoïde	0.15
Largeur du diastème à la partie moyenne .	0.06
Longueur totale de la dent	0.25
Longueur de la table	0.16
Largeur de la table.	0.075

L'*Elephas intermedius* est toujours assez rare à la Garenne. Dernièrement, plusieurs pièces ont été trouvées. Une pénultième molaire inférieure complète, un fragment d'arrière-molaire et deux arrières-molaires complètes, appartenant au même animal.

La pénultième molaire a malheureusement sa table très abimée, les lames sont écartées, mais leur partie supérieure a été corrodée, aussi il est impossible d'y voir les caractères de l'émail. La table de cette dent paraît avoir été assez étroite. Le fragment présente trois lames ; il est intéressant parce que ces lames portent une dilatation médiane assez prononcée. La première lame a sa partie antérieure à découvert, et on peut suivre sur toute la région médiane un fort bourrelet correspondant à la dilatation angulaire. Ce bourrelet s'étend du haut en bas de la lame jusque sur la partie inférieure qui s'insère sur la racine.

Les deux arrières-molaires sont très bien conservées ; elles présentent 17 lames plus les deux talons. Elles sont malheureusement peu usagées, la table n'a que 7 centim. de long, elle présente la coupe de la partie supérieure des cinq premières lames qui sont épaisses, irrégulières.

L'espace cémentaire séparant les lames est environ de 0,075 millimètres.

Le reste des lames n'est pas usagé. Elles sont épaisses. Le sommet porte des digitations très fortes; comparées à des moulages provenant de l'*Elephas intermedius* de la région lyonnaise, les deux molaires en question paraissent avoir des lames un peu plus épaisses que l'éléphant de Jourdan.

Voici leurs dimensions principales :

Longueur totale	0m26
Largeur.	0.07 environ
Hauteur.	0.13
Longueur de la table	0.07
Largeur.	0.06

Enfin, pour clore cette étude, nous dirons que dernièrement, à la partie inférieure des alluvions de la Garenne s'est présentée une défense d'éléphant complète (*Elephas intermedius*). Prévenu immédiatement, j'ai assisté à l'extraction de la pièce qui présente des dimensions gigantesques. L'extrémité est un peu abimée, mais elle a pu être reconstituée, et la pièce est à peu près complète. La longueur actuelle est de 3 m. 30, la circonférence dans la la région juxta-alvéolaire atteint 0 m. 66. Cette défense a donc des proportions énormes et a du appartenir à un animal de très grande taille.

C'est un premier point à retenir, qui montre combien il est difficile d'affirmer lequel des éléphants plio-pleistocènes a atteint la plus grande taille. Si on veut bien se reporter à l'étude de M. Boule, sur l'*Elephas antiquus* de Tilloux, 1895 (Anthropologie), on voit que les dimensions de la défense du grand proboscidien en question étaient de 2 m. 80 comme longueur.

L'éléphant d'Arques qui a fourni la défense dont nous parlons était donc d'une taille aussi forte, sinon plus haute que l'*Elephas antiquus*. Dans la même étude, M. Boule

donne les dimensions des défenses des grands proboscidiens du Museum ; il est facile de comparer avec la défense d'Arques.

Un second point est bien plus intéressant : la forme de cette défense s'éloigne sensiblement de la forme des défenses de l'*Elephas primigenius*. Pendant les deux tiers postérieurs, c'est-à-dire dans la partie alvéolaire et dans la partie moyenne, elle est légèrement courbée et reste dans le même plan ; à partir de cette région, elle commence à diverger jusqu'à l'extrémité qui a été très portée en dehors. La pointe se relève à partir du tiers antérieur, mais beaucoup moins que dans l'*Elephas primigenius*. La tendance à la spirale est bien moins indiquée, car il n'y a pas de retour en arrière de la pointe comme dans cette dernière espèce. Comme forme générale, je ne peux mieux la comparer qu'à la défense de l'éléphant des collines Siwaliks décrit par Falconer et Cautley sous le nom de *Elephas* (*Stegodon*) *Ganesa*.

La forme de cette défense est d'autant plus intéressante, que dans le même temps on a trouvé d'autres défenses ayant la forme classique de l'*Elephas primigenius* avec la forme spiralée ordinaire commençant à se faire sentir à partir de l'alvéole, et retour en arrière de la pointe. Une défense de mammouth jeune, n'ayant guère plus d'un mètre de longueur, est typique à ce point, et montre que la spirale était très vite constituée chez l'*Elephas primigenius*.

Dans une précédente étude, j'ai dit que les silex taillés étaient très rares à la Garenne. Je dois pourtant signaler que M. Benoist vient de trouver à la partie moyenne des alluvions un râcloir monstérien typique.

On voit par ce rapide exposé combien de faits paléontologiques intéressants nous réserve la vallée de l'Aa, et combien il est utile d'en faire une étude approfondie avant d'en tirer des conclusions.

Séance du 3 Juin 1908

Présidence de M. Demangeon, vice-président.

M. **Gosselet** fait en son nom et en celui de M. **Dollé** une communication sur les affleurements primaires de la vallée de la Lys et sur les terrains crétacés que supportent ces derniers ([1]).

Séance du 1er Juillet 1908

Présidence de M. Demangeon, vice-président.

M. Douxami dépose le compte-rendu de l'excursion faite avec les élèves de la Faculté des Sciences, du 27 avril au 2 mai 1908, sous la direction de MM. Ch. Barrois, Douxami et Leriche.

Compte-rendu de l'excursion dans la **bordure jurassique** *de l'***Ardenne***, l'***Argonne** *et la* **Champagne**, *du 27 avril au 2 mai*

par M. **H. Douxami**

Cette excursion a été faite sous la direction de MM. Ch. Barrois, H. Douxami, M. Leriche, professeurs à la Faculté des Sciences ; les personnes suivantes ont pris part à l'excursion : MM. L. Dollé, A. Crépin, préparateurs à la Faculté des Sciences ;

MM. Couvreur, Cuvelier, Decroix, Léraillez, Morel, Natalelli, étudiants en Géologie ;

MM. Droulers, Froissart, étudiants en Géographie phy-

(1) Cette note paraîtra dans le prochain fascicule.

sique; Briquet, Constant, Bestel, membres de la Société géologique ;

MM. Bestel fils, étudiant à la Faculté des Sciences ; Nizet, maire de Neuvisy; Beauvalet, instituteur à Neuvisy ; Jeanjot, instituteur à Villers-le-Tourneur, personnes étrangères à la Société qui ont assisté à une partie de l'excursion.

Le but de cette excursion était d'étudier au point de vue stratigraphique la succession des dépôts secondaires et tertiaires qui constituent la bordure orientale du Bassin de Paris. Comme ces couches plongent régulièrement vers le centre du Bassin, en nous dirigeant de Mézières-Charleville vers Reims, nous rencontrerons successivement les différentes assises des dépôts secondaires dans leur ordre stratigraphique.

Ces dépôts sont formés de roches d'inégale dureté, par suite, d'inégale résistance aux agents atmosphériques. Les roches dures constituent des reliefs caractéristiques qui ont frappé tous les géologues. Le Bassin de Paris est ainsi entouré par des lignes de hauteurs concentriques à pente douce vers l'O., à pente plus ou moins abrupte vers l'E. Ce sont les « falaises » de l'Ile de France, de la Champagne, de l'Argonne, les « côtes » de Poix des anciens auteurs. Actuellement on désigne cette forme caractéristique du relief sous le nom de « *cuesta* » ou de « côte » (1). L'étude des différentes cuestas ou côtes que l'on rencontre autour du Bassin de Paris constituait aussi l'une des parties de l'excursion intéressant à la fois les géologues et les géographes.

Enfin, en dernier lieu, l'hydrographie de la région traversée, en rapport si net avec la nature et la structure du sous-sol, les phénomènes de capture signalés par

(1) Le terme falaise est à rejeter, car il implique l'idée d'une action marine alors que les « *cuestas* » sont le résultat de l'érosion de couches inclinées inégalement dures.

différents auteurs constituaient, avec les variations d'aspect de la région jurassique, de la région argonnaise, de la Champagne et des collines de Reims, une partie plus franchement géographique que les deux autres, mais qui intéressa tous les membres de l'excursion par la variété d'aspect des différentes régions traversées.

Lundi 27 Avril

L'après-midi du jour du départ de Lille a été consacrée à l'étude du Lias des environs de Charleville.

Sitôt après avoir passé la Meuse, on voit sur la rive droite du fleuve affleurer les schistes et quartzites bigarrés connus sous le nom de « Schistes du Mont Olympe », ils inclinent assez fortement au S. et correspondent au Gédinnien, c'est-à dire au Dévonien inférieur. Par suite de leur inclinaison, ils donnent naissance, sous l'action de l'eau et du froid, à des éboulements plus ou moins considérables comme celui que nous voyons près du pont sur la Meuse. On peut parfaitement les étudier dans la tranchée du canal qui réunit les deux lits de la Meuse entre Charleville et Montcy. On a un ensemble formé de schistes lie de vin, avec quelques couches de psammites rouges curieusement plissés, de quartzite vert et d'arkose, traversés par des filons de quartz blanc.

Au pont sur le canal, un sentier nous amène sur le plateau, suite du Mont Olympe.

Du haut de ce plateau, on a une bonne vue sur la vallée de la Meuse, à son entrée dans le massif Ardennais.

La Meuse, après avoir enserré d'une première boucle la butte de Sinémurien sur laquelle est bâtie Mézières, vient attaquer sur sa rive droite la butte du Mont Olympe et de Montcy, en abandonnant peu à peu sur sa rive gauche son ancien lit : Charleville est construit, en effet, en grande partie sur les anciennes alluvions de la Meuse qui

recouvrent, suivant les points, soit le Gédinnien, soit le Lias inférieur. Pour certains géologues, il y aurait eu autrefois sur l'emplacement de Charleville, un ancien lac ; à notre avis, les formations alluviales s'expliquent tout aussi facilement par le mode d'action habituel des eaux courantes.

La Meuse décrit une nouvelle boucle autour de la presqu'île du Mont Olympe et de Montcy, puis contourne la presqu'île de Montcy Notre-Dame. Du point où nous sommes, on voit admirablement la partie concave du lit, — la rive droite attaquée par le fleuve (1) tandis que, au bas de Montcy, s'étagent en pente douce, sur une vingtaine de mètres de hauteur, les alluvions successives du fleuve sur sa rive convexe.

Ces alluvions de la Meuse sont remarquables par la présence surtout en amont de Charleville de cailloux roulés constitués par des roches d'origine vosgienne (2) et qui nous indiquent que le bassin d'alimentation du fleuve devait être à l'origine tout différent et plus étendu qu'aujourd'hui : la Haute-Moselle était alors un affluent de la Meuse jusqu'au moment où elle a été captée vers Toul par un affluent de la Meurthe.

Les alluvions sont activement exploitées sous le nom de « grèves de Meuse », en particulier on les drague dans le lit du fleuve, car la Meuse comme toutes les rivières du Nord de la France coule dans ses propres alluvions. La Meuse a creusé autrefois son lit plus profondément qu'à l'époque actuelle, puis l'a remblayé sur une certaine épaisseur et à la suite d'un nouveau mouvement négatif de la mer a recreusé son lit actuel mais sans atteindre la profondeur de la période d'érosion précédente.

Après ces détails géographiques sur la Meuse, nous

(1) Le chemin de fer a dû construire une digue pour pouvoir s'installer et se protéger.

(2) Grès vosgiens jusqu'à 30-50 mètres au-dessus du fleuve; granites jusqu'à 10-20 mètres seulement.

constatons en descendant au Moulin Godard que des schistes rouges du Gédinnien, inférieurs aux couches du canal, affleurent jusqu'au delà du ruisseau du Moulin et qu'ils supportent au delà du petit bois, en discordance de stratification, une formation toute différente.

C'est un conglomérat dont les éléments sont formés par des fragments de schistes et de quarzite dévoniens, à peine arrondis, surmontés par des grès peu visibles ici. Les fossiles y sont en mauvais état et nous n'y recueillons que quelques mauvais moules indéterminables de Cardinies.

Ces dépôts correspondent à l'Hettangien supérieur, c'est-à-dire à la zone à *Schlotheimia angulata* caractérisée en outre par *Plicatula Hettengiensis*, *Montlivaultia Guettardi.*

Le Rhétien n'est représenté que dans le sud de la province du Luxembourg, et la zone inférieure de l'Hettangien, la zone à *Psiloceras planorbis*, en transgression sur le Rhétien ne dépasse pas Muno, c'est-à-dire la frontière franco-belge, tandis que la zone supérieure que nous avons sous les yeux s'étend beaucoup plus à l'O. jusqu'à Renwez indiquant une transgression progressive des mers liasiques sur le bord méridional de l'Ardenne primaire.

C'est au-dessus de cette assise que commence le Sinémurien à l'étude duquel nous allons consacrer le reste de l'après-midi.

Nous redescendons alors vers la Meuse pour aller visiter les grandes carrières Perrin qui entament le Sinémurien inférieur et moyen sur une soixantaine de mètres au moins. La succession des assises est la suivante de bas en haut :

1° Calcaires noirs à chaux hydrauliques reposant sur les dépôts hettangiens du moulin Godard ; la partie inférieure est pauvre en fossiles sauf un banc où abonde *Pentacrinus*

tuberculatus dont nous recueillons de nombreux débris sur les talus.

C'est au-dessus de ce banc que se trouve en grande abondance :

Gryphœa arcuata, type.
Lima gigantea.

Vers la partie supérieure, les bancs calcaires deviennent un peu moins marneux ; nous y avons trouvé *Arietites Bucklandi* qui caractérise le niveau inférieur du Sinémurien.



Fig. 1. — *Coupe du Lias aux carrières Perrin* (Cliché Bestel)

1. Calcaires noirs à chaux hydraulique.
2. Calcaires noirs à *Gryphœa arcuata*, Strontrassite.
3. Calcaires noirs a *Arietites Bucklandi* de grande taille.
4. Calcaires sableux.

Dans les argiles, on rencontre fréquemment des débris de bois fossiles, de la pyrite de fer qui en s'oxydant a donné naissance à du gypse que nous trouvons en beaux cristaux. Vers la partie supérieure de ces calcaires noirs, existe un petit lit formé de cristaux fibreux de strontianite.

On remarque aussi une modification progressive de la *Gryphæa arcuata.* Au fur et à mesure qu'on la recueille dans des bancs plus élevés, le sillon de la grande valve s'atténue, le bec est moins recourbé en même temps que la forme générale s'élargit. On constate ainsi tous les passages entre la *Gryphæa arcuata*, la *Gryphæ obliqua* qui caractérise le Sinémurien moyen et la *Gryphæa cymbium.*

L'épaisseur de ces assises inférieures est d'environ 40 mètres.

2° La partie supérieure de la carrière est constituée par la partie inférieure de la puissante formation des *Calcaires sableux* des anciens auteurs. Ce sont des grès calcaires plus ou moins réguliers, parfois mamelonnés, intercalés en bancs plus ou moins étendus au milieu de sables jaunes. Ces grès sont exploités dans toute la région pour pavés : c'est la pierre de Theux et de Romery.

Les fossiles les plus abondants sont :

Cardinia Listeri, *Pecten disciformis*,
Pinna Hartmanni, *Lima gigantea*.
Spiriferina Walcotti (1),

Les céphalopodes y sont rares : les ouvriers nous montrent quelques moules de grands *Arietites Bucklandi* qui caractérisent, en effet, la base de ces dépôts.

Au contact de ces grès à pavés et des calcaires à chaux hydraulique, se trouve un niveau d'eau qui a été utilisé en particulier pour l'alimentation de la ville de Mézières, tout près de la carrière Perrin.

A la partie supérieure de ces grès, se trouverait, d'après M. Thiriet, une zone caractérisée par l'*Arietites geometricus.*

L'*Arietites stellaris* cité par différents auteurs caractériserait les assises supérieures du Sinémurien moyen.

Les grès à pavés constituent la plus grande partie

(1) Qui forme des bancs entiers.



de la région de St-Laurent, d'Aiglemont, de Romery, de Lumes et les environs de Sedan. Nous avons pu les étudier en détail dans les carrières ouvertes au-dessus du Moulin Godart et près de Vivier-Guyon (1).

Dans cette dernière localité, on voit nettement de petites failles produites sous l'action de la pesanteur et qui inclinent les différents bancs vers la vallée de la Meuse. Vers le milieu de la carrière Taillandier existe un banc dur d'un décimètre ou deux d'épaisseur qui constitue un banc à crustacés découvert, par M. Bestel, dont l'étude serait fort intéressante; nous avons pu en recueillir quelques exemplaires pour la collection de la Faculté.

Près du village de St-Laurent le faciès des dépôts supérieurs change, le sable devient argileux et micacé et les grès sont remplacés par des calcaires bleus connus sous le nom de calcaires à dalles et qui étaient autrefois activement exploités, comme le montre les nombreuses carrières plus ou moins abandonnées. C'est le Sinémurien supérieur caractérisé par

Deroceras Birchi, *Ægoceras planicosta*,
Arietites obtusus, *Oxynoticeras oxynotum*(2).

Nous avons pu y recueillir :

Belemnites acutus,
Belemnites apicicurvatus,
Gryphæa cymbium,
Pecten æquivalvis,
Pecten lunaris,
Plicatula spinosa,
Terebratula numismalis.

En redescendant de St-Laurent sur Romery, nous retrouvons les calcaires sableux (grès à pavés) exploités dans de nombreuses carrières, depuis le Theux jusqu'à Lumes.

Par suite de l'inclinaison des couches vers le S.-S.-O.

(1) Il existe là une belle source au contact des grès à pavés et des calcaires à chaux hydrauliques.

(2) Ce fossile caractérise la partie tout à fait supérieure du Sinémurien.

(2° environ), les calcaires à chaux hydraulique et à *Gryphœa arcuata* n'affleurent plus.

A Lumes, les calcaires sableux disparaissent et nous voyons affleurer le Lias moyen ou Charmouthien représenté par des marnes bleues en profondeur, jaunes superficiellement où se rencontrent des concrétions calcaires limonitiques (marnes à ovoïdes des anciens auteurs) et çà et là un calcaire ferrugineux.

Les affleurements de cette zone manquent à Lumes et nous ne pouvons y recueillir les fossiles caractéristiques.

Le train nous ramène à Charleville pour le dîner.

Mardi 28 Avril 1908

ENVIRONS DE POIX ET DE BAALONS

Le premier train du matin nous emmène à Boulzicourt. Tout près de la gare de Mohon existe une carrière où l'on exploite, au-dessus des calcaires sableux qui affleurent au niveau de la rivière de la Vence, les calcaires marneux à dalles de Saint-Laurent que nous avons étudiés la veille. Le Sinémurien supérieur affleure donc ici environ 70 m. plus bas qu'à Saint-Laurent ; ce fait s'explique par la présence de failles signalées depuis longtemps, dont M. Bestel [1] nous a montré l'existence de la carrière Perrin, sous la citadelle de Mézières et qui exagèrent la pente des différentes assises vers l'O.

Au-delà de Mohon, la tranchée du chemin de fer permet de constater en outre l'existence des marnes à Belemnites de Charmouthien auxquelles s'était arrêtée l'excursion de la veille.

---

(1) C'est grâce à M. Bestel, professeur à l'Ecole Normale de Charleville, Président de la Société d'Histoire Naturelle des Ardennes, que, malgré le mauvais temps, les trois premiers jours de l'excursion ont été parfaitement réussis. Non seulement, en effet, il s'est occupé de la partie matérielle de l'excursion, mais il a bien voulu faire à l'avance les excursions, de façon à nous conduire à coup sûr aux affleurements et aux points intéressants. Nous lui adressons ici nos bien sincères remerciments pour l'amabilité qu'il nous a témoignée.

La gare de Boulzicourt se trouve située tout près d'un sondage entrepris pour la recherche de la houille et dont M. Gosselet a publié récemment les résultats ([1]).

Entrepris à l'altitude de 160 mètres, il a traversé successivement le Toarcien (épais de 77 m. 80), le Charmouthien (192 m. 20), le Sinémurien (146 m. 25), l'Hettangien (83 m. 25), c'est-à-dire tout le Lias épais ici de près de 501 mètres, et est arrivé non pas sur le Cambrien, comme pouvait le faire prévoir la carte géologique, mais sur le Dévonien inférieur représenté par des schistes verts et rouges avec quartzite du Gédinnien. Il y aurait donc entre Charleville et Boulzicourt un anticlinal à noyau cambrien (Givonne).

Entre Flize et Boulzicourt, sauf à la petite butte de Saint-Marceau, affleurent les marnes du *Toarcien*, c'est-à-dire du Lias supérieur. Les marnes de Flize étaient autrefois très célèbres en géologie par les nombreux fossiles qu'elles fournissaient. Ce sont des marnes feuilletées, schistoïdes à différents niveaux, avec nodules calcaires remplis de fossiles; ces marnes pyriteuses, très riches en matières organiques, étaient calcinées et employées comme amendement sur les prairies artificielles. Aujourd'hui, les marnières sont complètement abandonnées et il est impossible de faire une coupe.

En réalité, ces marnes de Flize ne représentent que la partie inférieure du Toarcien et sont caractérisées par

Harpoceras falciferum, *Belemnites tripartitus*,
Harpoceras elegans, *Posidonomya Bronni*,
Belemnites irregularis, *Cœloceras Holandrei*.

et à la partie supérieure par

Harpoceras (Hildoceras) bifrons,
Cœloceras commune.

(1) *Ann. Soc. géol. du Nord*, t. XXXIV, p. 354.

Le Toarcien moyen (zone à *Harpoceras (Grammoceras) fallaciosum* = A radians) et le Toarcien supérieur (zone à *Harpoceras (Lioceras) opalinum* et zone à *H. aalense*) ne sont pas représentés ici et ne commencent à apparaître que plus au S., vers Montmédy, pour acquérir dans la région de Longwy et de Briey, un grand développement.

C'est au niveau du Toarcien supérieur (Aalénien inférieur de certains auteurs) que se trouvent les célèbres minerais de fer de la Lorraine dont l'importance industrielle augmente tous les jours.

De ces constatations, nous devons en conclure que, si depuis le Trias jusqu'au Toarcien inférieur, lorsqu'on se dirige du Luxembourg vers Hirson, on constate une transgression progressive des différentes assises du Rhétien, de l'Hettangien, du Sinémurien, du Charmouthien et du Toarcien inférieur, avec la fin du Lias, il y a eu un mouvement de régression très net de la mer.

Au point de vue géographique, le Sinémurien inférieur dont la surface inférieure suit les ondulations des terrains primaires, présente des escarpements à pente faible, regardant le N.-E., et que couronnent les escarpements du calcaire sableux (Sinémurien moyen et supérieur) vers le S.-W , ces calcaires sableux forment avec les marnes du Charmouthien un sol faiblement incliné, accidenté de faibles ondulations de la surface du sol ; le talus à pente faible que forme les marnes du lias moyen et du lias supérieur et que couronne le Bajocien calcaire, pierre de Don, présente souvent un ressaut sinueux sur le flanc méridional des vallées, dû au calcaire ferrugineux (Charmouthien sup.) quand il existe.

De Boulzicourt, nous nous dirigeons sur Poix. Au sortir du village de Boulzicourt affleure, dans les champs, le Bajocien dans lequel on peut distinguer deux grandes subdivisions.

1° A la base, des calcaires marneux, jaunes, épais d'une dizaine de mètres qui constituent le pied de la butte (cote 212 mètres sur la carte). Nous y recueillons :

Harpoceras Murchisonae,	*Lima proboscidea.*
Sonninia Sowerbyi,	*Terebratula perovalis.*
Belemnites giganteus,	*Lutraria* sp.
Trigonia costata.	

et dans lequel il est impossible, faute d'affleurements, de distinguer les différentes zones d'ammonites du Bajocien inférieur.

2° Calcaires jaunâtres, épais ici de 40 mètres environ, présentant des bancs oolithiques assez épais. C'est une excellente pierre de taille, assez homogène, exploitée en particulier dans des carrières souterraines au-dessus de Dom-le-Mesnil, sur la rive droite de la Meuse, et souvent désignée sous le nom de pierre de Don.

C'est la zone à *Cœloceras Blagdeni* et *Oppelia subradiata :* Nous en voyons des affleurements le long de la route en montant la côte d'Yvernaumont, nous n'y recueillons que de mauvais débris d'*Ostrea ampulla* et d'*Avicula echinata.*

En haut de la côte d'Yvernaumont une petite carrière — la carrière Rouillon — est ouverte dans la partie supérieure du calcaire Bajocien. Il se montre là constitué par des calcaires en plaquettes, bien lités, renfermant des *Cosmoceras aff. Garantianum.*

Ces couches du Bajocien offrent comme nous le constatons ici, à Poix, vers le N.-E., c'est-à-dire au contact des marnes du Lias supérieur une pente assez forte : c'est le relief caractéristique que présentent, sous l'action de l'érosion dans des couches régulièrement inclinées et d'inégale dureté les bancs durs : c'est donc la première « *cuesta* » nette que nous rencontrons dans notre excursion, c'est elle qui donne naissance à la côte d'Yvernaumont.

Un peu plus loin, après un petit vallon sec, se voient des carrières abandonnées où l'on exploitait autrefois la pierre blanche du Bathonien.

Pour étudier en détail ce Bathonien, nous traversons la Vence, dont nous suivions la vallée depuis le matin, pour nous diriger vers l'abrupt couvert de sapins où sont ouvertes les carrières Nonnon.

Sur le Bajocien supérieur, dont les derniers bancs sont souvent corrodés et perforés par de nombreux mollusques lithophages, se trouvent des calcaires arénacés et des marnes avec des lumaches à *Ostrea acuminata, Parkinsonia Parkinsoni.*

Ce niveau, de 25 à 35 mètres d'épaisseur, constitue souvent un petit niveau d'eau.

Au-dessus viennent des calcaires oolithiques et un calcaire blanc crayeux à oolithes de dimensions variables qui constitue un faciès coralligène spécial à la région ardennaise pouvant atteindre jusqu'à 50-60 mètres d'épaisseur, mais qui s'amincit en particulier vers l'O.; c'est la *pierre blanche* des carriers ou pierre d'Aubenton de certains auteurs.

Dans l'un des bancs inférieurs, les oolithes rosées atteignent la grosseur d'un pois; dans les couches supérieures, les oolithes de forme irrégulière sont encore plus grosses et seraient dues surtout à la présence d'algues calcaires.

Les fossiles, généralement privés de leur test, sont assez abondants surtout vers la partie moyenne de la carrière, et nous pouvons recueillir :

Cardium pes bovis,	*Thamnastrea*,
Purpura minax,	*Nerinea* sp (1),
Serpula sp.,	*Patella Aubentonis*.

(1) Surtout à la partie supérieure dans des calcaires blancs un peu plus marneux.

Les carrières ne sont plus exploitées que de temps à autre au fur et à mesure des besoins locaux.

Des carrières Nonnon à la Fosse-aux-Prêcheurs, près de Poix, nous marchons constamment sur ces mêmes



Fig. 2. — *Carrière Nonnon* (Cliché Constant)
Calcaire blanc oolithique à *Cardium pes bovis*.

assises, tandis que le haut des collines est constitué par des calcaires marneux jaunâtres à

Rhynchonella decorata, *Eudesia cardium*,
Rhynchonella elegantula, *Dicthyothyris coarctata*,
Waldheimia digona, *Avicula echinata*.
Teretratula intermedia,

que nous recueillons en abondance dans les champs près de la Fosse-aux-Prêcheurs.

La Fosse-aux-Prêcheurs, où était installé autrefois un lavoir pour les minerais de fer oxfordiens, est une résurgence des eaux qui, après avoir traversé les couches supérieures du Bathonien, sont arrêtées par les calcaires marneux du Bathonien moyen : ces eaux sont impropres à l'alimentation. Le jour de notre visite, elles étaient fort troubles, et on put facilement constater que les fissures du calcaire sont assez larges pour laisser passer les grains fins de l'oolithe ferrugineuse de l'oxfordien qui les surmonte (1).

Jusqu'à Poix, où nous déjeunons, l'on marche sur les couches supérieures du Bathonien. Ces couches, vers Hirson, débordent de plus en plus les affleurements liasiques avant de disparaître sous les terrains crétacés de la Flandre et sont nettement coralligènes.

L'ensemble des couches du Jurassique moyen que nous venons d'étudier a une épaisseur qui varie suivant les points, de 200 mètres à 280 mètres, et leur pente générale est de 1°30' à 2° vers le S.-S.-W. comme les couches du Lias. La largeur moyenne de la zone jurassique moyenne est d'environ 9 kilomètres et cet ensemble surtout calcaire, sauf les légères cuestas dues aux bancs du Bathonien coralligène et du Bathonien supérieur, présente des cimes arrondies aux flancs d'abord inclinés, se rattachant doucement au Nord avec les formations marneuses du lias supérieur qui affleurent dans le fond des vallées. Les collines formées par le Bathonien moyen et supérieur s'élèvent

(1) Les entonnoirs (dolines) où s'enfoncent et disparaissent les eaux superficielles, ou même de véritables cours d'eau, comme aux environs de Signy-l'Abbaye, sont extrêmement fréquents dans toute la région calcaire que nous étudions, ainsi que les résurgences plus ou moins lointaines des eaux ainsi enfouies. Ils ont fait l'objet d'une étude spéciale de M. Bestel, dans le *Bul. Soc. Hist. Nat. des Ardennes*, 1906.

jusqu'à 370 mètres et sont situées sur une ligne parallèle à l'affleurement du Jurassique moyen. Au sud de ces collines, le sol s'incline doucement jusqu'au pied de la chaîne élevée, constituée par les crêtes de Stonne, Poix, Launois et due à la gaize oxfordienne, comme nous allons le constater dans quelques moments.

L'après-midi, grâce à l'amabilité du chef de gare de Poix, nous pouvons suivre la ligne du tramway de Poix à Vendresse ce qui nous permet de relever la coupe intéressante suivante.

Après le Pont sur la Vence, affleurent les couches du Bathonien tout à fait supérieur, ce sont des calcaires marneux et oolithiques gris à *Ostrea flabelloïdes Zelleria lagenalis*. Les derniers bancs nous montrent une surface corrodée et percée de nombreuses cavités dues à des mollusques lithophages : nous sommes donc là près du rivage ou tout au moins d'un haut fond de la mer callovienne.

Le callovien comprend :

1° Une argile grise, pyriteuse, parfois rubéfiée par suite de l'altération de la pyrite avec Lumachelle à *Ostrea Knorri :* ces argiles, qui peuvent manquer en certains points, sont surmontés par :

2° Une limonite oolithique épaisse de 4 à 5 mètres, riche en fossiles.

Macrocephalites macrocephalus,
Perisphinctes Backeriae,
Perisphinctes Kœnigi.
Cosmoceras Goverianum.
Trigonia arduennensis.

3° Viennent de nouvelles argiles généralement occupées par de riches prairies à *Gryphœa dilatata Serpula vertebralis* exploitées comme terre à poterie ou pour le marnage des terres.

Ces dernières assises sont peu visibles aujourd'hui ;

elles l'étaient beaucoup plus autrefois lorsque l'on exploitait le minerai de fer oxfordien. Ces exploitations s'étendaient sur une ligne presque continue de Poix, Montigny-sur-Vane, Rullicourt, Maisoncelles, au pied de la cuesta désignée sous le nom de Crête de Poix et qui est constituée par :

4° La gaize oxfordienne à

Quendstedticeras Mariae, *Peltoceras Eugenii*.
Modiola bipartita, *Pholadomya exaltata*.
Pinna lanceolata.

Cette assise de gaize se compose à la base d'un mélange de couches marneuses avec lits d'un grès riche en silice gélatineuse (gaize). Son épaisseur est de près de 50 mètres, et, au fur et à mesure qu'on s'élève dans les couches supérieures, la roche devient de plus en plus siliceuse et dure. Ces bancs supérieurs qui s'éboulent souvent, comme nous le constatons dans la tranchée du chemin, par suite de la présence des bancs marneux de la base de la gaize, renferment en abondance vers le sommet de la côte :

Ostrea gregarea,
Gryphœa dilatata (très grande et très plate).

D'après M. Cayeux, au microscope, on constate que cette gaize est pauvre en minéraux et ne renferme que de rares spicules d'éponge. Les éléments siliceux sont surtout constitués par des diatomées qui se montrent inclues dans un ciment d'opale grise ou jaune ; ce ciment remplit aussi les espaces vides entre les éléments organiques et les grains de sable; les Radiolaires (Sphéridés, Disphéridés) constituent 1/3 à 1/2 de la roche et indiquent un dépôt de mer peu profonde.

Cette gaize oxfordienne donne naissance à une *cuesta* bien marquée par les escarpements abrupts formant une grande ligne de crêtes qui s'étend des environs de Stonne

jusqu'au-delà de Launois : l'altitude varie de 300-338m. A l'ouest de Launois, cette ligne de crête s'abaisse jusqu'à 250 mètres. Elle domine de près d'une centaine de mètres les dépôts du Bathonien.

5° Le plateau de Baalons est constitué par l'Oxfordien qui comprend des marnes plus sableuses que les marnes calloviennes, exploitées parfois pour tuiles, que surmontent des calcaires marneux gris, gris bleuâtres en profondeur, jaunes et rognonneux aux affleurements. Nous pouvons admirablement bien étudier ces calcaires dans la tranchée de la gare de Baalons : ce sont des calcaires à oolithes ferrugineuses où les fossiles sont assez abondants. Nous recueillons dans la tranchée et dans les champs :

Ostrea gregaria,	*Pecten vagans,*
Ostrea Marshi,	*Cardioceras cordatum,*
Serpula sp.,	*Bel. hastatus.*

A l'ouest de Baalons, s'élève une crête à pente assez abrupte formée par la cuesta due aux calcaires coralliens inférieurs, etc., que coupe en tranchée la route de Vouziers-au-Chêne.

Le bas de cette cuesta est constitué par les marnes de l'Oxfordien supérieur qui déterminent dans toute la région au pied de la cuesta corallienne un niveau d'eau qui alimente tous les villages.

En montant vers la crête, nous constatons que ces argiles deviennent de plus en plus calcaires et renferment en grande abondance *Phasaniella striata.*

Dans les calcaires marneux gris qui constituent le sommet de la crête, abondent des baguettes et des tests de *Cidaris florigemma, Hemicidaris crenularis, Glyptichus hieroglyphycus.*

Des bancs plus compacts renferment des Polypiers *Thamnastræa, Ashea, Caryophyllia* et *Nerinea castor.*

Nous y avons rencontré aussi un échantillon de *Perisphinctes plicatilis.*

Ces couches qui correspondent au Glypticien des anciens auteurs nous paraissent représenter au moins ici un faciès corallien de l'Oxfordien supérieur.

Mercredi 29 Avril 1908

NEUVIZY, SAUCLE-AUX-TOURNELLES

Le premier train du matin nous emmène tout le long de la vallée de la Vence jusqu'à Launois. près des sources de la Vence.

La Vence, qui n'est plus aujourd'hui qu'un gros ruisseau serpentant au milieu d'une vallée assez large, encombrée par ses alluvions et les éboulis, prend sa source tout près de la ferme de Pérouselle.

Au nord de Launois, à la cote 220, elle coule d'abord jusqu'à Poix, au pied de la ligne des crêtes formée par la gaize oxfordienne ; puis, de Poix jusqu'à Mohon, où elle se jette dans la Meuse, elle coule vers le N.-N.-E., c'est-à-dire en sens contraire de l'inclinaison des couches et sa vallée est à peine rétrécie au passage des bancs calcaires déterminés par le calcaire blanc Bathonien ou par le calcaire jaune de Dom-le-Mesnil (Bajocien sup.).

La Vence constitue donc dans la plus grande partie de son cours une rivière anaclinale, surimposée depuis longtemps aux terrains sous-jacents. Sa vallée primitive a donc dû rencontrer une surface structurale toute différente de la surface actuelle. Au-dessus des dépôts jurassiques, devaient exister des dépôts plus récents, crétacés ou tertiaires, sur lesquels s'est établi le cours d'eau qui, en s'enfonçant progressivement, a surimposé son cours aux couches jurassiques. L'existence de ces dépôts post-jurassiques nous est confirmé par la présence, près des carrières

Nonnon, de blocs de grès connus sous le nom de " Pierre de Stonne " et dont l'âge tertiaire paraît bien déterminé, et aussi çà et là de petits lambeaux de sables très siliceux et d'argiles bariolées, exploités pour poterie (Mont-Joie, Signal d'Amblemont, Ferme Cernay, Saint-Aignan-sur-Bar, Hannogne Saint-Martin, et plus près de la Vence, à la Ferme Eva, au Bois d'Enelles, près d'Yvernaumont, Barbancroc, etc.).

L'âge de ces formations, vu l'absence de fossiles, est difficile à préciser, la carte géologique les considère comme Aachéniens, M. Gosselet comme tertiaires, M. Briquet comme beaucoup plus récents. M. Leriche qui a été les étudier hier matin, ne peut guère se prononcer sur leur âge. Quoiqu'il en soit, ils représentent le résidu de la décalcification et du remaniement, presque sur place, de dépôts qui recouvraient autrefois toute la région jurassique et ils ont dû jouer un rôle important dans l'établissement du cours primitif des rivières actuelles.

De Launois, où affleure la partie inférieure de la gaize, nous nous dirigeons vers Neuvizy pour étudier de nouveau la gaize oxfordienne qui a été exploitée autrefois dans deux carrières ouvertes à droite et à gauche de la route : ce serait de ces carrières que provenaient les échantillons de gaize envoyés à Sainte-Claire-Deville pour des essais de creuset réfractaire. Les fossiles habituels de la gaize y sont abondants.

Modiola bipartita,	*Gryphæa dilatata,*
Ostrea gregarea,	*Pholadomya exaltata.*

Nous redescendons de la ligne des crêtes pour suivre une petite vallée marécageuse qui est creusée dans la gaize et qui est alimentée par les eaux ayant traversé la gaize et qui sont arrêtées par les couches inférieures plus marneuses ; de petites carrières exploitent la gaize sur la rive gauche.

Et nous arrivons ainsi à un lavoir où est traité le minerai de fer callovien de l'usine Collin, nous y faisons une ample récolte des fossiles caractéristiques.

Cardioceras cordatum,	*Rhynchonella Thurmanni*,
Périsphinctes plicatilis,	*Millericrinis ornatus*,
A. perarmatus,	*Plicatula tubifera*,
Ortrea Marshii,	*Gryphœa bullata.*

Les exploitations se trouvent sur la rive gauche du vallon au dessus de la gaize oxfordienne.

Le Neuvizyen présente ici un aspect tout différent de celui qu'il présentait aux environs de Baalons. Au lieu d'avoir un calcaire à oolithes ferrugineuses, on a une argile ocreuse où le minerai de fer se présente en petits grains d'un jaune brun de la grosseur d'un grain de mil.

Nous visitons sur le plateau et aux environs de Villers-le-Tourneux, quelques-unes de ces minières. Sous une couche de limon rouge existent 3 à 4 mètres de minerai ; dans la plupart, ce minerai paraît stratifié ou tout au moins il est divisé en plusieurs petites couches; toutes les cassures sont remplies par le minerai; cet aspect, ainsi que le fait que le minerai exploitable ne se rencontre que sur le bord des affleurements, nous amène à voir dans cette formation le résidu de la décalcification sur place des couches de calcaire à oolithes ferrugineux disposées en bancs analogues à ceux que nous avons vu à Baalons. Il existe en outre des sables, noirs fins (1) manganésifères, des concrétions noires ou brunes et vers le milieu une zone plus fossilifère.

Dans l'une des minières, près de Villers-le-Tourneur, il existait à la partie supérieure du minerai des blocs de grès très siliceux ; les uns ont fourni des fossiles calloviens,

(1) Ce minerai après avoir été lavé, ce qui le débarrasse de l'argile, est réduit en poudre très fine et vendu sous le nom de *minium de fer*, il n'est plus du tout employé pour l'extraction du fer.

les autres, au contraire, se rattachent à la Pierre de Stonne, c'est-à-dire au tertiaire.

M. Nizet, maire de Neuvizy, M. Beauvalet, instituteur à Neuvizy et M. Jeanjot, instituteur à Villers le-Tourneur qui sont venus nous rejoindre nous font voir, en outre, reposant sur la gaize oxfordienne un petit lambeau de sables glauconieux, non marqués sur la carte : la présence de la glauconie indique un dépôt marin et M. Barrois y reconnaît le gault inférieur, la zone à *Acanthoceras mamillare*.

En revenant pour déjeuner à Neuvizy, nous pouvons encore recueillir près du cimetière les fossiles caractéristiques du Neuvizien empâtés ici dans un calcaire rognonneux avec oolithes ferrugineuses.

L'après-midi nous visitons la collection de fossiles de la région, de M. Nizet, disposée d'une façon extrêmement pittoresque et celle de M. Beauvalet (1).

De Neuvizy, nous nous dirigeons vers Saulces-aux-Bois et Saulces-aux-Tournelles en traversant une plaine marécageuse. Toutes les buttes sont constituées par les calcaires coralliens inférieurs, c'est-à-dire par des marnes noirâtres qui constituent le sous-sol de la plaine marécageuse et devenant de plus en plus calcaires vers le sommet ; nous y rencontrons *Phasianella striata*; quelques intercalations de lentilles calcaires oolithiques à *Perisphinctes Martelli* sont exploitées çà et là dans de petites carrières. La présence au-dessus d'une couche de marne calcarifère avec *Exogyra nana* est utilisée pour retenir les eaux destinées à l'alimentation du bétail à la surface de ces collines très sèches. En quelques points existent aussi des lambeaux de limons

(1) Non seulement M. Beauvalet nous permet de le piller, mais il a bien voulu nous envoyer à la Faculté la plus grande partie de ses doubles et nous promettre d'en recueillir le plus possible à l'avenir. Nous lui adressons ici nos bien sincères remerciements.

de décalcification provenant sans doute de dépôts plus récents aujourd'hui disparus.

Tout près de Saulces, en effet, à la surface du corallien, existe une petite exploitation de phosphates (coquins du Gault), et nous pouvons recueillir dans les tas de phosphates les fossiles caractéristiques de la zone à *Acanthoceras Mamillare.* La coupe de ces exploitations est la suivante :

1° Terre végétale	0m20
2° Argile compacte bleue, grise ou rouge par altération ; c'est l'argile supérieure du Gault. . .	0.30 à 1m
3° Sables phosphatés.	0.50 à 1.50

Les sables argileux extraits sont exposés à l'air, et les coquins mis en liberté sont lavés et livrés au moulin.

Le temps nous manque pour aller voir les exploitations de phosphate de Novion-Porcien : ce sont les coquins de gaize (dont la teneur en phosphate est plus élevée que ceux des coquins du Gault), c'est-à-dire des phosphates cénomaniens qui sont exploités aujourd'hui encore assez activement.

Nous nous dirigeons vers Saulces aux Tournelles où se trouvent de grandes exploitations des assises supérieures du calcaire corallien (Dicératien des anciens auteurs, = Rauracien).

Ce sont des calcaires blancs, sub-oolithiques par bancs et sub-coquilliers; deux ou trois bancs lenticulaires sont formés de grosses oolithes rondes ou allongées. Le détail des assises varie beaucoup. On peut cependant y voir de bas en haut :

1° Calcaire blanc à oolithes rondes et allongées ;

2° Calcaire à oolithes fines, mais irrégulières, avec coquilles et polypiers roulés et empatés [1] ;

3° Calcaire grisâtre formé d'oolithes très fines ;

---

(1) Ces fossiles se dégagent admirablement quand on les traite par des acides ; nous avons déjà obtenu ainsi de nombreuses nérinées et : *Arca pectinata, Nerinea Defrancei, Nerinea Castor Aplosmilia semisalcata, Stylina Deluci, Calamophyllia Moreausiana.*

4° Calcaire d'aspect crayeux, compact, assez dur, avec oolithes formant des lentilles plus ou moins étendues avec *Diceras arieti num, Nerinea, Melania, Rostellaria ;*

5° A la partie inférieure de la carrière, une série de couches plus ou moins grises où la pâte calcaire empâte des oolithes blanches plus ou moins fines.

La cuesta formée par les calcaires coralliens est limitée au N. par une ligne allant de Tailly par Nouart, Belval, Vaux-Dieulet, Verrières, Sy, Tannay, Chagny, Bouvellemont, Vieil St-Remy, Wagnon, Draize, où l'affleurement large au maximum de 2.200 mètres vient finir en pointe.



Fig. 3.— *Crête corallienne de Saulces-aux-Tournelles* (Cl. Constant)

Les couches épaisses de 90 mètres dans la partie centrale n'ont qu'une inclinaison de 1°.

Cette cuesta a d'ailleurs été morcelée et les différentes crêtes coralliennes, moins élevées que celles de la gaize (300-320 mètres), forment des collines arrondies à pente rapide vers le N.-E. et à pente douce dans la direction opposée, soit vers le bassin de l'Aisne, soit vers le bassin de l'Aire.

En revenant à la gare de Saulces, nous cherchons, mais sans pouvoir le trouver, le petit affleurement de calcaire à Astarte que M. Barrois a vu autrefois.

Sauf cette lacune qui sera d'ailleurs comblée aux environs de Grand-Pré, nous avons donc pu relever pendant ces trois jours une coupe complète des terrains secondaires, depuis l'Hettangien supérieur jusqu'au Kimeridgien.

Jeudi 30 Avril

APREMONT A GRAND-PRÉ

Partis le matin de Charleville nous arrivons assez tôt à Apremont pour pouvoir étudier avant midi la structure géologique des environs d'Apremont.

Sur la rive droite de la rivière d'Aire, nous constatons l'existence de lumachelles dures remplies d'*Ostrea virgula* et qui alternent avec des marnes grises. C'est le Kiméridgien inférieur (Virgulien) qui succède immédiatement à l'Astartien que nous n'avons pu retrouver la veille sur le calcaire corallien de Saulces aux Tournelles, mais que nous verrons l'après-midi.

Au-dessus de ces marnes avec lumachelles se trouve un calcaire marneux blanc, en bancs assez réguliers, alternant avec de petits bancs marneux. C'est sur un promontoire, formé par ce calcaire blanc désigné autrefois sous le nom de calcaire du Barrois, qu'est bâtie la localité d'Apremont. Il est exploité comme pierre à chaux dans de nombreuses petites carrières entre Apremont et le village de Châtel. Les fossiles y sont rares. Nous y recueillons cependant :

Pinna, sp.,
Pholadomya Protei,
Perisphinctes, sp., de grande taille.

Le Portlandien manque dans l'Argonne et le Crétacé vient reposer directement sur le Kiméridgien. Dans l'une des carrières de calcaire, nous pouvons étudier uu contact intéressant du Portlandien et du Gault avec ses nodules de phosphate de chaux. Ce Gault qui a été complètement

exploité autrefois ne se présente plus guère qu'en couches remaniées. Il comprend :

1° A la base des sables verts glauconieux caractérisés par *Acanthoceras (Douvilleceras) mamillare* épais de 8 à 10 mètres et renfermant des nodules de phosphate de chaux disséminés à toutes les hauteurs ou accumulés sur place en lits plus ou moins réguliers par suite du ravinement et du remaniement des sables pendant la période albienne inférieure. Ce sont ces coquins du Gault qui ont rendu célèbre en Géologie la localité de Grand-Pré.

2° Au-dessus viennent quelques mètres d'argile noire téguline avec *Hoplites interruptus*, *H. splendens*, avec pyrite de fer et gypse. Entre Apremont et Chatel — comme d'ailleurs dans toutes les localités où elle existe — elle est remarquable par le niveau d'eau auquel elle donne naissance. Ici, les eaux après avoir traversé le puissant massif de gaize de l'Argonne sont arrêtées par l'argile du gault. C'est cette nappe aquifère qui alimente en particulier Apremont, Chatel et les puits des maisons et des fermes qui se trouvent au pied de la « côte » formée par la gaize à *Schl. inflata*.

Comme les couches s'inclinent légèrement vers l'Ouest, en continuant notre route, vers Châtel nous traversons le Gault et nous arrivons au pied d'un escarpement vertical très abrupt, constitués par la gaize de l'Argonne.

C'est une roche tendre, grise, verdâtre quand elle est mouillée, avec grains de glauconie, nodules de pyrite de fer plus ou moins altérée. Elle est un peu plus argileuse à la partie inférieure. Tous les escarpements sont extrêmement fendillés, certaines parties de couleur bleuâtre sont plus dures, ce sont celles-là que l'on utilisait surtout pour les constructions.

M. Barrois nous rappelle en deux mots l'origine de cette roche remarquable. Cette roche légère est un grès dont le

ciment est formé par de l'opale soluble dans les alcalis. Cette silice hydratée provient de la remise en mouvement par les eaux d'infiltration de la silice des sables de la partie supérieure et surtout de la silice des radiolaires et des spicules d'éponges siliceuses. Cette gaize crétacée est la plus légère et la plus poreuse de toutes les gaizes connues : c'est elle que l'on préférait pour les creusets réfractaires et la fabrication de la dynamite. Nous avons pu y recueillir les fossiles caractéristiques suivantes :

Schloembachia inflata,	*Hamites rotundatus.*
Hoplites Renauxiana,	*Trigonia Elisæ.*

Cette zone de l'Ammonite inflatus pour laquelle Renevier a proposé le nom de « *Vraconnien* » (la Vraconne, localité du Jura Neuchatelois), constituait pour Raulin et Leymerie qui l'avaient étudiée dans l'Yonne, où cette zone est à l'état de sables argileux exploités pour ocre, un terme de passage entre le Gault et le Cénomanien. Il y a, en effet, dans la faune, un mélange de formes albiennes et de formes cénomaniennes. D'après M. Barrois, les fossiles cénomaniens, comme *A. varians,* sont prédominants et on aurait là la base du Cénomanien dans la région Argonnaise.

M. Barrois nous fait ensuite remarquer que cette gaize crétacée qui donne à l'Argonne son caractère orographique forme en réalité une lentille s'étendant depuis les environs de Vitry-le-François jusqu'à Attigny ; son maximum d'épaisseur, un peu au sud de Grand-Pré, est de 105 mètres. L'Aisne semble avoir en quelque sorte profité de la fin de cette lentille de Gaize pour, par un coude brusque, changer la direction de son cours, jusque-là S.-E.-N.-W. qui, à Mont-de-Jeux, devient sensiblement E.-W.

Au nord d'Attigny, la zone à *Schl. inflata* n'est plus représentée que par quelques mètres d'argile noire, puis

une nouvelle lentille de Gaize (Gaize de Marlemont) s'étend jusque vers Aubenton : les conditions de vie des organismes siliceux ayant été probablement réalisées de nouveau dans cette région à l'époque cénomanienne, caractérisée par l'*A-inflatus*.

L'après-midi, nous suivons sur la rive droite de l'Aire la route de Grand-Pré, et nous pouvons constater, grâce à l'érosion, l'existence sous les lumachelles à *Ostrea virgula*, de l'Astartien. Ici il est représenté par des Calcaires (Calcaires de Champigneulles de M. Gosselet) compacts, sublithographiques, parfois oolithiques, difficiles à distinguer, surtout en petits fragments, des calcaires du Barrois : ces deux calcaires nous rappelaient beaucoup certains calcaires coralligènes du Portlandien et du Kimeridgien du Jura et par des marnes blanches avec calcaires fendillés. Nous y avons recueilli

Astarte minima,
Pholadomya sp.

Dans ces calcaires marneux assez épais, nous avons constaté l'existence de deux bancs de lumachelle très dure, presque entièrement formés d'Astarte minima. Ces lumachelles existent également au nord de Grandpré dans la région de Verpel; cet Astartien affleure dans toute la vallée de Beffu et monte jusque près des alluvions de Beffu.

Après avoir traversé la vallée de l'Agron, nous retrouvons, au-dessus de l'Astartien, les marnes et lumachelles à *Ostrea virgula*, et l'on arrive au Bois-des-Loges. Il ne reste malheureusement plus rien de la couche argileuse avec minerai de fer à *A. Milletianium*, *Ostrea aquila, Ostrea arduennensis*, qui a été exploitée autrefois, ni des couches de Gault qui la surmontaient [1]. La surface du plateau est

1) *Esquisse géolog.*, pl. XIII, B, fig. 102.

constituée par une argile rougeâtre où nous recueillons quelques galets de quartz bien roulés de la grosseur du poing et un morceau du grès tertiaire connu sous le nom de « pierre de Stonne ».

Il nous restait à étudier l'un des problèmes de géographie physique les plus intéressants, savoir l'histoire de l'hydrographie de la région :

D'après M. Davis, l'Aire d'Apremont était au début un affluent de la Meuse qu'elle rejoignait par la vallée actuelle de la Bar. Un affluent de l'Aisne est venu capter la partie supérieure de cette rivière ancienne, privant la Meuse de toutes les eaux venues du sud d'Apremont. Cette capture doit être assez ancienne, car la rivière obséquente — l'Agron — qui a pris naissance, apporte à l'Aire les eaux de toute la région de Barricourt et de Buzancy. M. Gosselet [1] ayant émis récemment à ce sujet quelques doutes, par suite de la découverte dans les alluvions de la rive droite de l'Agron de galets fluviatiles formés par la lumachelle à Astarte minima, si développée aux environs de Beffu, et qui semblaient indiquer pour l'Agron un cours N.-S. très ancien, il était important d'étudier sur place les données du problème.

Les observations que nous avons pu faire sont les suivantes : Vers Apremont, la coupe transversale de la vallée montre que la portion inférieure de la vallée de l'Aire est nettement encaissée par rapport à la portion plus élevée de cette vallée. Apremont est bâti sur les restes d'une ancienne terrasse de l'Aire ; nous retrouvons à l'altitude 185, c'est-à-dire à 43 mètres au-dessus de la vallée actuelle, sur la rive gauche, avant la vallée de l'Agron, une ancienne terrasse de l'Aire. Et, c'est à peu près au même niveau que se trouvent les alluvions fluviatiles si développées des environs de Beffu et de Belleville

(1) *Ann. Soc. géol. du Nord*, t. XXXVI, 1907, p. 336

et plus au N. celle de Vendresse dont nous avons parler précédemment (1).

A Beffu, il existe quelques gravières exploitant des alluvions épaisses de 1 à 2 mètres. Elles sont presque entièrement constituées par des cailloux calcaires, plats, provenant des calcaires marneux de l'Astartien et du Portlandien. Nous y avons cependant trouvé quelques galets de quartz blanc parfaitement roulés, identiques à ceux que nous avons signalés au Bois des Loges et pour l'origine desquels M. Barrois émet l'hypothèse qu'ils proviennent du démantèlement de l'assise de Stonne; ce seraient donc des galets tertiaires remaniés dans les alluvions pleistocènes (2). L'étude que nous avons faite de ces alluvions nous a amené à constater que les éléments calcaires qui les constituent peuvent aussi bien provenir du sud que du nord de Beffut, mais nous n'avons su y découvrir aucun des éléments caractéristiques du Corallien (Rauracien), de l'Oxfordien qui affleurent au nord de Barricourt ou de Buzancy. Cette preuve négative, il est vrai, ajoutée aux caractères topographiques que présentent les vallées de l'Aire, de l'Agron et de la Bar, qui ont déjà été invoquées par MM. Davis et de Lapparent nous paraissent militer fortement en faveur de la capture très ancienne de l'Aire d'Apremont par un affluent de l'Aisne.

Ces alluvions n'ont fourni qu'une dent d'Éléphant indéterminée. En l'absence de tout document paléontologique et d'une étude approfondie de la région, il nous est impossible de préciser l'âge de ces dépôts antérieurs à la capture de l'Aire par l'Aisne.

De Beffut nous contournons le plateau de Bois des Loges en constatant qu'il est couronné par un petit lambeau de

(1) Nous avons eu l'occasion, tout récemment, d'étudier ces alluvions anciennes des environs de Vendresse.

(2) Buvignier et Sauvage y ont signalé une dent d'éléphant et des fragments de poudingue avec cailloux de quartz et à pâte siliceuse : ce dernier fait concorderait parfaitement avec l'hypothèse de M. Barrois.

de Gaize reposant sur le Gault, l'Astartien n'affleurant que dans la vallée même de l'Aire, près de Grand-Pré. Au contact du Gault et de la Gaize, sur la rive droite du vallon de Beffut à Grand-Pré, existe une belle source vauclusienne qui alimente en particulier un petit lavoir abandonné, reste des anciennes exploitations de phosphates si florissantes autrefois.

Vendredi, 1er Mai 1908

De Grandpré a Sommepy

Cette journée devait être consacrée à l'étude des terrains crétacés depuis le Cénomanien inférieur (zone à *Schloth. angulata*) jusqu'au Turonien supérieur et à l'étude de la cuesta formée par la gaize de l'Argonne et de celle de Champagne constituée par la craie blanche.

Nous suivons la rive droite de l'Aire dont la vallée inférieure est creusée dans la gaize crétacée : l'altitude des collines qui bordent la vallée dépasse 205 mètres, l'Aire traverse donc pour arriver à l'Aisne un véritable défilé.

La vallée de l'Aisne, assez large au confluent de l'Aire (13 à 1,400 mètres) est aussi jusqu'aux environs d'Attigny creusée dans la gaize crétacée et elle est grossièrement parallèle au cours supérieur de l'Aire, de la Meuse en amont de Sedan et se présente nettement surimposée aux couches crétacées qui inclinent légèrement vers le S. et l'O. Cette inclinaison vers le centre du Bassin de Paris est faible : pour traverser les 100 mètres d'épaisseur de la gaize crétacée depuis Grandpré jusque près de Séchaut, il nous faut faire 6 à 7 kilomètres de chemin en marchant dans le sens général de l'inclinaison des couches.

Près du moulin de Senuc se trouve une briqueterie qui exploite un limon de ruissellement renfermant de grosses poupées calcaires et qui parait être dû presque uniquement à la décomposition et à l'altération de la gaize.

Le petit village de Montcheulin que nous traversons ensuite nous permet d'étudier la partie supérieure de la gaize et de constater que ce puissant massif a la même composition sur toute son épaisseur et renferme les mêmes fossiles. Du haut de ce plateau de gaize s'étend en pente douce vers le sud la région connue sous le nom de Sous-les-Monts, partie fertile, tandis que l'horizon est borné par la « côte » champenoise beaucoup plus stérile par suite de l'absence d'eau.

La nature du sous-sol siliceux formé par la gaize, donne à toute la région que nous venons de traverser un caractère très spéciale : la végétation spontanée rappelle celle des terrains schisteux du nord du département des Ardennes et la culture y est difficile et peu productive, le contraste est manifeste entre les villages de la région de la gaize, comme Montcheulin et ceux de la région de Sous-les-Monts comme Séchault vers lequel nous nous dirigeons.

La gaize crétacée s'étend jusqu'au Bois de Forge, et nous pouvons recueillir dans les champs qui bordent le bois de nombreux échantillons des spongiaires siliceux de formes très variées qui caractérisent la partie supérieure de la gaise.

Jerea pyriformis.
— *mutabilis.*
Siphonia Fittoni.

Au-dessus de la gaize, au sortir du Bois de Forge, le sous-sol est constitué par des sables argileux, verts foncés glauconieux, et dont l'épaisseur ne dépasse guère 6 à 10 mètres. C'est la zone *Pecten asper* caractérisée en outre par :

A. Mantelli,
Schl. varians,
Turrilites tuberculatus,
— *Bergeri,*
Janira quadricostata.
Spondylus striatus,
O. phyllidiana.

dont nous rencontrons des débris.

Cette zone repose parfois directement (nord de l'Aisne) sur le Gault inférieur et on y a exploité autrefois une couche de coquins pauvres provenant en grande partie du remaniement de la zone à *Hoplites interruptus*.

Cette zone du Cénomanien est rapidement traversée, et dans les talus de la route, et dans les champs, nous constatons la présence d'une marne blanche dont l'épaisseur est également très faible (10 mètres au maximum). Nous avons pu y recueillir :

Terebratula semi-globosa,
Vermicularia umbonata.
Janira quadricostata,
Terebratulina striata,
Ostrea auriculata.

C'est la zone à *Belemnites plenus* que M. Barrois a recueillie autrefois, que certains auteurs considèrent comme Cénomanien supérieur, d'autres comme Turonien supérieur, et qui constitue en réalité une véritable zone de passage entre le Cénomanien et le Turonien.

M. Barrois attire notre attention sur les variations de faciès et d'épaisseur que présente le Cénomanien : alors qu'il constitue tout le massif du Petit-Blanc-Nez et la masse principale du Grand-Blanc-Nez, dans l'Argonne il est réduit à quelques mètres d'épaisseur, et les nombreuses zones qu'il a pu distinguer au Blanc-Nez sont ici beaucoup moins distinctes et beaucoup plus difficiles à préciser.

Au delà, toute la région jusqu'à Séchault est constituée par le Turonien. La zone inférieure à *Inoceramus labiatus* est peu distincte de la zone moyenne à *Terabratulina gracilis*. C'est une craie marneuse grise devenant de moins en moins argileuse, au fur et à mesure que l'on s'avance vers le S., c'est-à-dire que l'on rencontre des couches plus récentes et l'on passe ainsi insensiblement à la craie blanche du Turonien supérieur et du Sénonien inférieur qui constitue la cuesta de Champagne et le grand plateau de la Champagne pouilleuse.

Près de Séchault, une carrière où l'on exploite la craie marneuse, surtout pour le marnage des terres, permet de constater la présence de la zone à *Terebratulina gracilis* du Turonien moyen.

L'après-midi est consacrée à l'étude de la cuesta champenoise et de la Champagne, entre Séchault et Somme-Py (1). La " côte " de Champagne est en réalité très découpée; elle est entamée par un très grand nombre de petits ravins profondément encaissés, rappelant les " Bouts du Monde" de la Bourgogne ou les " Creuses " de l'Artois, et qui sont dues, comme M. Gosselet (2) l'a montré récemment, à la fois à l'action des eaux superficielles et surtout à l'action des eaux d'infiltration. Les eaux qui ont traversé la craie blanche sont arrêtées par les bancs plus compacts et imperméables de la craie marneuse et donnent naissance à des sources et à de petits cours d'eau qui vont rejoindre l'Aisne.

A la sortie de Séchautt en montant sur le plateau de Champagne nous constatons vers le sommet l'existence d'une craie blanche avec quelques nodules pyriteux plus ou moins altérés, très pauvre en silex comme toute la craie de Champagne et qui représente (15 mètres environ) le Turonien supérieur à *Micraster breviporus*.

La traversée du plateau de Champagne jusqu'à Somme-Py, quoique assez monotone, nous permet cependant de constater de nouveau qu'au delà de la cuesta, vers le S., la pente des terrains est très douce; que, par suite de la nature trop calcaire du sous-sol, l'eau y est rare et les villages très groupés autour des rares points d'eau où des puits plus ou moins profonds allant chercher l'eau au-dessous de la craie blanche. Alors que la région de Gaize est une région pauvre par suite surtout du manque de

---

(1) Somme est un terme local qui désigne une source ou un ruisseau.

(2) Gosselet, *Ann. Soc. géol. du Nord*, t. XXXV, 1906, p. 237.

calcaire, la Champagne crayeuse l'est par suite du manque d'argile. Ces conditions spéciales ont amené M. Nivoit à émettre cette aphorisme : rendre la Champagne et l'Argonne fertiles en mélangeant les terrains qui constituent leurs sous-sols.

De Somme-Py à Reims, le train nous permet de franchir rapidement toute la Champagne pouilleuse où les observations géologiques sont peu variées et peu intéressantes.

En résumé de l'Ardenne primaire à la plaine champenoise nous avons constaté :

1° Que les assises jurassiques et crétacées sont disposées d'une façon régulière en couches s'inclinant doucement vers le centre du Bassin et dessinant aux affleurements une série de courbes régulières entourant la partie N.-E. du Bassin de Paris.

2° Les roches dures donnent naissance à des cuestas plus ou moins morcelées et qui forment des collines dont les plus élevées (Bathonien) ne dépassent pas 360 mètres d'altitude et qui sont disposées par bandes à peu près parallèles; toutes présentent du côté N. des escarpements assez prononcés, tandis que du côté S., le sol s'étend en pente douce sur une étendue plus ou moins grande jusqu'au pied de la cuesta formée par des couches dures beaucoup plus récentes; les hauteurs de ces collines diminuent d'ailleurs à mesure qu'on s'avance vers le S.-W., la dernière cuesta crétacée donne naissance à la grande plaine champenoise que nous venons de traverser et qui est si remarquable par son uniformité et son homogénéité.

Les vallées y sont larges et spacieuses, suivant tantôt le le pied des cuestas, tantôt les traversant, soit suivant la pente naturelle des couches, soit comme la Vence au contraire en sens inverse.

Samedi 2 Mai 1908

ENVIRONS DE REIMS

M. Leriche ([1]) qui a eu l'occasion d'étudier d'une façon détaillée les environs de Reims, était chargé de nous guider. Le train nous amène à Muizon où à quelques centaines de mètres de la gare se trouve une grande carrière ouverte dans la craie sénonienne à

Actinocamax quadratus, *Spondylus Dutemplei*.
Echinocorys vulgaris, *Ostrea vesicularis*

Cette craie est recouverte par le tertiaire (Landénien).

Le Landénien inférieur à *Cyprina Morrisi* est localisé dans le bassin belge, la mer du Landénien moyen dont les dépôts sont caractérisés par *Pholadomya Konincki, Ostrea heteroclita*, a seul atteint le Bassin de Paris.

A Muizon, on observe au-dessus de la craie une première couche de couleur blanche renfermant des silex verdis assez gros et des éclats anguleux au milieu d'une masse constituée surtout par la craie remaniée. Au-dessous de cette première assise tertiaire la craie est ravinée et perforée par les pholades. Au-dessus vient une assise de tuffeau landénien gris à *Pholadomya Konincki* présentant à sa partie supérieure un banc de grès à végétaux indiquant le voisinage du rivage et des conditions lagunosaumâtres.

De Muizon nous nous dirigeons vers le village de Châlons-sur-Vesle pour étudier les célèbres sables marins de Châlons-sur-Vesle. Ce sont des sables blancs ne renfermant à leur partie inférieure que des fossiles marins extrêmement abondants, mais malheureusement très fragile :

Cyprina scutellaria, *Turritella circumdata*,
Crassatella bellovacina, *Cardium Edwarsi*.

(1) M. LERICHE, Observations sur les terrains tertiaires des environs de Reims et d'Epernay. *Ann. Soc. géol. du Nord*, 1907.

Ces sables sont l'équivalent des sables de Bracheux du Bassin de Paris et des sables d'Ostricourt du nord de la France.

A leur partie supérieure, comme nous pouvons le constater en nous rapprochant du village de Châlons-sur-Vesle, on rencontre quelques fossiles saumâtres, lacustres et même terrestres, en même temps que s'intercalent dans les sables des lits ligniteux que surmonte un conglomérat surtout formé de galets marneux, équivalent latéral du célèbre conglomérat de Cernay. La partie supérieure des sables de Châlons-sur Vesle nous présente donc un passage très net du faciès marin au faciès sparnacien et en même temps nous constatons que le conglomérat de Cernay est superposé aux sables de Châlons-sur-Vesle, c'est à-dire aux sables de Bracheux. Ce conglomérat, d'après M. Leriche, ravine les sables de Châlons-sur-Vesle et arrive en certains points à reposer directement sur la craie, ce qui l'avait fait considérer à tort comme représentant le dépôt le plus ancien de l'Eocène.

A Châlons-sur-Vesle il est surmonté par 1 m. 50 de grès verdâtre très tendre, puis par un deuxième banc de conglomérat au-dessus duquel existe un deuxième banc de grès à stratification entrecroisée qui va nous servir de repère dans la suite de l'excursion.

De Châlons à Chenay sur le flanc du petit ravin que nous suivons, au milieu de ces grès, existent des lentilles de marnes (= marnes de Rilly à *Paludina aspersa*, *Physa gigantea*), malheureusement peu fossilifères.

A Chenay même, existe une grosse lentille de marnes dite *marnes de Chenay*, renfermant les mêmes fossiles que la marne de Rilly.

Ce n'est qu'au-dessus que commencent les argiles à lignites proprement dites, exploitées autrefois pour la fabrication. C'est sur ces argiles à lignites qu'est bâti le

village de Chenay et elles déterminent un important niveau d'eau.

Au-dessus du village, vers l'ancien champ de tir, on a une butte de sable constituée par les « Sables de Cuise ». Ce sont des sables fins, ayant 20 mètres d'épaisseur environ, sans fossiles, sans doute à cause de la proximité du rivage : les *N. planulatus* des sables de Mons-en-Pévèle et de l'argile des Flandres en particulier n'ont pu se développer ici.

Ils sont surmontés par une petite couche d'argile verdâtre (Paniselien) très constante dans toute la région et soulignée en quelque sorte par la présence, ici comme à Laon, dans toutes les collines, d'un petit niveau d'eau. Pour M. Leriche, ces dépôts argileux correspondraient à un faciès continental de l'Yprésien.

La mer tertiaire s'était donc retirée de la région qui nous intéresse, et elle n'y est revenue que progressivement du N. vers le S. Les dépôts lutétiens débutent partout par un gravier de base, indice de cette nouvelle transgression marine. Le Lutétien inférieur (assise à *Maretia Omaliusi* = sables bruxelliens de Cassel) ne se rencontre que dans la partie septentrionale du Bassin de Paris ; l'assise à *Nummulites lœvigatus* qui correspond à la partie supérieure des sables bruxelliens de Cassel, existe à quelques kilomètres au nord de Chenay qui n'a été, en effet, atteint par la mer lutétienne qu'à l'époque où se formait l'assise à *Ditrupa strangulata* dont nous constatons l'existence avec son gravier de base dans la butte de l'ancien champ de tir. L'assise supérieure du Lutétien à *Cerithium (Campanile) giganteum, Orbitolites complanatus* (= pierre de Creil) existe également tout près de là.

Le retour à Reims s'effectue par le tramway de Marfly, à midi.

L'après-midi a été consacrée à l'étude des environs de

Verzenay où le tramway à vapeur nous emmène à travers les riches vignobles de la campagne de Reims.

La coupe de la carrière de Verzenay a été donnée par M. Leriche, et nous la vérifions dans tous ses détails sous sa direction et sous celle de M. Corne, propriétaire de la carrière, à qui nous sommes heureux d'adresser ici nos remercîments.

Au-dessus de la craie blanche (Sénonien sup. = craie de Reims), on a la succession suivante :

1° Sables rubéfiés avec quelques intercalations de marnes lacustres ayant fourni non loin de là des Physes et des Paludines : ils sont sur le prolongement des sables de Rilly et sont l'équivalent des sables de Châlons-sur-Vesle (= sables de Bracheux).

2° Sables gris très pyriteux épais de 6 à 7 mètres avec filets de lignites.

3° Argiles ligniteuses feuilletées très riches en matières végétales qui, d'après M. Leriche, lorsqu'on les suit vers Mailly et Ludes, renferment *Cyrena Cuneiformis*, *Potamides funatus* des argiles à lignites du Bassin de Paris. A la partie supérieure existe une couche épaisse de 25-30 mètres assez riche pour brûler au feu de forge.

4° Sables siliceux blancs, avec petits filets ligniteux à la base. Ils ont 8 mètres d'épaisseur et renferment jusqu'à 98,5 0/0 de silice qui représenteraient pour M. Leriche l'Yprésien continental.

5° Marnes blanches qui se terminent par :

6° Marnes bigarrées vertes et rouges. Si on suit ces dernières vers l'O., on les voit dans la région d'Epernay, superposées au calcaire grossier moyen et correspondre par conséquent au calcaire grossier dit supérieur ;

7° Marnes blanches à *Limnœa longiscata*, au milieu desquelles se trouve intercalé un épisode marin : c'est un banc de calcaire dur faisant saillie où se trouve la *Pholadomya ludensis* ;

8° Argiles vertes et marnes avec calcaires siliceux : c'est le calcaire de Brie.

La partie tout à fait supérieure du plateau est une argile provenant de l'altération du calcaire de Brie qui s'est transformé en meulière.

Tandis que les auteurs de la carte géologique considèrent l'ensemble des dépôts compris entre les sables inférieurs et les marnes à *Limnœa longiscata* comme ne représentant que le Sparnacien, M. Leriche y voit au contraire une série lacustre ou sub-continentale représentative de tout l'Eocène.

Cette carrière est activement exploitée ; les différentes assises ayant en effet des usages variés : tandis que les marnes bigarrées, pauvres en matières organiques et renfermant 40 % de silice pure sont employées comme produits réfractaires, les sables blancs légèrement ligniteux, ou ces sables mélangés avec l'argile à lignite, sont utilisés dans toute la région pour former le sol artificiel sur lequel on plante les vignes productrices du vin de Champagne.

Le retour à Reims s'effectue suffisamment tôt pour que nous puissions prendre le Dijonnais qui nous amène dans la région Lilloise après une bonne semaine de courses.

M. **Leriche** fait une communication sur des dents de Cochliodontidés provenant du Calcaire carbonifère des environs de Dinant [1].

Le même membre présente une portion importante de l'appareil fanonculaire d'un *Cetorhinus*, trouvée à Anvers, dans le Pliocène supérieur (Poederlien). Les fanoncules ont conservé, dans cette pièce, leur position relative ; ils forment six rangées, dans lesquelles ils sont placés les uns derrière les autres. Ces rangées ont appartenu à quatre arcs distincts.

M. Gosselet dépose le compte-rendu de l'excursion extraordinaire de 1908.

(1) Cette note paraîtra dans le prochain fascicule avec celles du même auteur présentées à la séance du 1er avril 1908.

Excursion extraordinaire *faite à* **Bouvigny** *et* **Aix-Noulette**
le 21 Juin 1908, sous la direction de M. **Gosselet**

L'excursion profita d'un arrêt d'une heure à Bully-Grenay pour prendre connaissance de l'aspect du pays qu'elle allait parcourir. On gravit le talus du chemin de fer des mines, de manière à voir l'horizon, et M. Gosselet exposa, en quelques mots, la structure géologique des environs :

» Nous sommes ici sur la plaine de Lens, grande plaine crayeuse qui s'étend au loin vers Lille. La craie y est presque partout à découvert ou revêtue d'un mince manteau de limon rempli de granules de craie. Aussi, les environs de Lens étaient-ils réputés par leur pauvreté agricole. Il y a environ 60 ans, un agronome éminent, M. de Crombach, essaya de transformer l'agriculture du pays en y installant la culture intensive. Mais vers la même époque, la découverte du bassin houiller du Pas-de-Calais venait modifier toute la région. Actuellement, les corons poussent comme des champignons sur ces campagnes où le blé croissait avec tant de peine.

Les fosses, que vous voyez autour de nous, vont chercher la houille à 150 mètres environ de profondeur. Pour l'atteindre, elles doivent traverser le terrain crétacique. Elles rencontrent d'abord 40 mètres environ de craie blanche avec silex, peu fossilifère, sauf dans le bas, où l'on rencontre *Micraster cor testudinarium* = *Micraster decipiens.* Puis, on traverse 6 à 8 mètres de craie grise présentant des bancs durs que l'on appelle *Meule.* On y trouve *Micraster breviporus* = *Micraster Leskei.* On y voit encore du silex, mais on cesse d'en trouver en-dessous de la meule.

Sous la craie grise vient 60 à 70 mètres de marnes plus ou moins dures que les mineurs divisent en bleus et en dièves. Les premières contiennent *Inoceramus Brongniarti* et *Terebratulina gracilis*, les secondes *Inoceramus labiatus*. Ces couches, avec la craie grise à *M. breviporus*, constituent l'étage turonien.

Enfin, avant de rencontrer le houiller, les fosses traversent 25 à 30 mètres de cénomanien dont la base, désignée sous le nom de tourtia, est colorée en vert par de la glauconie; elle est, en outre, remplie de nodules de phosphate de chaux et de galets de roches primaires.

En face de nous, au S., se dressent des collines qui font partie de ce que l'on appelle les collines d'Artois. L'escarpement que nous voyons est formé par les marnes turoniennes. Le but principal de notre excursion est d'étudier les relations entre la marne de la colline et la craie de la plaine.

En avant de l'escarpement de l'Artois, vous voyez de petits bois élevés. Ils couvrent des collines tertiaires qui surmontent la craie. Ce tertiaire est le landénien formé d'argile avec tuffeau et de sable. »

On remonte dans le train, qui nous arrête à Sains-Bouvigny, et nous nous dirigeons vers ce dernier village. Avant d'y arriver, nous rencontrons une carrière avec four à chaux. On y exploite la craie à silex, où l'on recueille *Micraster cor testudinarium*. Les silex sont en lignes inclinées vers le N. On peut en conclure que les bancs de craie se relèvent vers le S., c'est-à-dire vers les collines d'Artois.

En se rendant du four à chaux à Bouvigny, on passe près d'anciennes carrières souterraines où l'on exploitait comme pierre à bâtir des couches de craie inférieures à celles du four à chaux.

Dans le village de Bouvigny, nous constatons que

l'église est construite sur un affleurement de grès dévonien à l'altitude de 124 mètres.

Nous nous dirigeons ensuite vers l'E. par le chemin d'Aix. A la sortie du village nous rencontrons un affleurement de marne turonienne à *Terebratulina gracilis*; c'est la marne inférieure à la craie du four à chaux qui se relève vers la colline.

Nous prenons à droite un chemin qui se dirige au S.-E. Il passe sur un petit plateau de 100 mètres de largeur formé par la même marne. Puis nous gravissons l'escarpement et nous constatons qu'il est toujours formé de craie turonienne sans silex. Arrivés à l'altitude de 194 mètres nous sommes encore sur la marne turonienne qui se trouve à Bully-Grenay à l'altitude 10. Il est évident qu'il y a un accident tectonique pour produire une telle dénivellation. Nous n'avons pas pu nous en rendre compte à Bouvigny, parce qu'il nous était impossible de distinguer plusieurs niveaux dans les marnes.

Au sommet du plateau, nous voyons sur la marne l'argile à silex; elle est composée de gros silex entiers dont la surface est noire. Ils sont enveloppés dans une argile rouge presque plastique. Les silex proviennent de la craie; ils ont été isolés par la dissolution de la craie pendant la période continentale qui a précédé l'époque tertiaire; ils sont restés en place ou ont été légèrement déplacés. Quant à l'argile, elle provient probablement aussi de la dissolution de la craie, mais beaucoup plus meuble que les silex, elle n'est pas en place, elle a été remaniée par les eaux de lavage de la même période continentale.

La partie supérieure de l'argile à silex à été remaniée à l'époque pleistocène. Le sol est couvert de petits silex anguleux dus à ce que les silex entiers de l'argile à silex ont éclaté sous l'influence des actions météoriques. On

trouve mélangés à ses éclats de silex quelques galets tertiaires. D'ailleurs, nous avons rencontré sur la pente un grand nombre de blocs de grès durcis qui prouvent que le terrain tertiaire a couvert toute la colline.

Nous redescendons, et, après nous être arrêtés un moment à la source de Marquefflles, nous nous rendons à la carrière de grès dévoniens actuellement en exploitation. Ce sont des grès gris, blancs ou roses, alternant avec des schistes rouges. Ils appartiennent à l'étage coblenzien, assise taunusienne. Les bancs sont inclinés vers le N.-E. Le sommet du grès est à l'altitude 130.

Sur le grès, on trouve en couches horizontales des marnes sableuses vertes, contenant des nodules de phosphate de chaux et quelques nodules de roches primaires. Elles ont été étudiées par M. Parent (1). Il y a trouvé un mélange de fossiles du Gault et de fossiles cénomaniens. Il y a distingué plusieurs couches qu'il a rapportées aux diverses assises du cénomanien. Ce n'est pas tout à fait l'avis de M. Leriche (2). Quoiqu'il en soit de leur âge précis géologique, on doit les considérer comme la base du tourtia.

Elles sont recouvertes par du limon qui contient une très grande quantité de petits silex cassés. C'est un produit de lavage des collines d'Artois.

A quelques mètres à l'est de la dernière carrière de grès et à un niveau un peu plus élevé, on rencontre un sol cultivé argileux, et si on se dirige vers le N., c'est-à-dire vers le bois, on reconnait que l'on est sur l'argile de base du terrain éocène.

En pénétrant dans le bois, on marche pendant 200 m.

(1) H. Parent. Sur l'existence du Gault entre l'Ardenne et le Bas-Boulonnais (Etude du Gault et du cénomanien de l'Artois). *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXI, p. 205, 1893.

(2) Leriche, Sur la présence de l'Albien au puits n° 5 *bis* de la Compagnie des Mines de Béthune. *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXXVI, p, 128, 1907.

sur cette argile qui est très plastique, puis on arrive à une ancienne sablière de sable landénien. Les bords de la sablière sont à l'altitude 125 mètres, mais vers l'O., le sol s'élève un peu et le sommet du bois, au lieu dit *Le Gros Arbre*, est à 134.

Nous redescendons à l'O., vers le vallon du ruisseau le Surgeon. Nous constatons que le tertiaire repose sur de la craie probablement turonienne. Nous sommes un peu plus bas que les carrières de grès dévonien et à 100 mètres à peine de distance. Il est évident qu'entre la craie et le dévonien il y a une faille. Cette faille ne va pas en ligne droite, car elle doit aussi séparer le dévonien du tertiaire argileux que nous avons vu précédemment.

En arrivant au bord du chemin qui descend en suivant le ruisseau vers Aix-Noulette, nous prenons sur notre gauche un petit chemin qui monte vers les carrières; avant d'arriver à celles-ci, nous traversons une tranchée dans un lambeau de marnes turoniennes, qui est appliqué contre le grès dévonien ; il en est séparé par la faille précitée.

Près de nous, nous voyons l'emplacement d'un ancien sondage fait par la Compagnie des Mines de Béthune.

Ce sondage est très important pour la connaissance de la géologie du pays. M. Lombois, ingénieur en chef des Mines de Béthune, et M. le géomètre en chef des mêmes Mines, en avaient apporté une coupe à grande échelle.

On y voit que le sondage commencé à l'altitude 103 dans les marnes turoniennes a rencontré le terrain dévonien à la cote + 29. Il a d'abord traversé le grès taunusien puis le gedinnien et le silurien. Il est entré dans le houiller à la cote — 597.

M. Gosselet résume brièvement les résultats principaux de ce sondage qu'il a discuté dans une communication récente à la Société Géologique du Nord [1].

(1) *Ante*. p. 103.

« Le sondage a traversé, entre le crétacé et le grès dévonien, la faille dont il vient d'être question. Cette faille, dite faille de Marqueffles, est presque verticale avec une inclinaison vers le N. Elle a pour effet de faire tomber la surface primaire de l'altitude + 130, qu'elle occupe aux carrières à l'altitude — 70 environ, qui est celle reconnue par forages à Aix-Noulette. Il ne faut pas la confondre avec la Grande-Faille, qui, à une époque antérieure au dépôt de la craie, a amené le terrain silurique et le terrain dévonique sur le houiller. Elle est postérieure à la craie ; elle a coupé le silurien et le dévonien de recouvrement. Tandis que le segment S. restait en place, le segment N. s'enfonçait. Il a été atteint à Aix-Noulette par les sondages 405 et 407. Il en résulte que l'on aurait tort de calculer la surface supérieure du terrain houiller en supposant qu'il plonge régulièrement du puits N° 10, où il est à l'altitude — 82, jusqu'au sondage du Surgeon où il est à l'altitude — 597.

La pente de la Grande-Faille doit être plus considérable, et dans l'intervalle entre la fosse n° 10 et Aix-Noulette, on rencontrerait le terrain houiller à une profondeur plus considérable qu'on ne pourrait le supposer, si la faille de Marqueffles n'existait pas.

Les galeries horizontales que l'on ferait dans les nouvelles concessions, sous les collines d'Artois, à une profondeur inférieure à — 597, rencontreront dans leur prolongement N., au delà de la faille de Marqueffles, un mur de dévonien. »

En revenant vers Bully-Grenay, l'excursion a visité vers le sud-est de Bully, de grandes tranchées creusées dans le limon par les chemins qui conduisent vers l'E. On y voit un très bel ergeron stratifié épais de 3 mètres, surmonté par la terre à briques. Celle-ci, qui a 2 mètres environ d'épaisseur, est exploitée dans une briqueterie voisine.

Ont pris part à cette excursion :

Mlle Bruno, MM. Bardou, Ch. Barrois, Brégi, Constant, Deblock, Dewattines, Dollé, Douxami, Flipo, J. Gosselet, Hermary, Lamoot, Lay-Crespel, Leriche, Ad. Meyer, P. Meyer, Nourtier, Plane, membres de la Société;

Mmes Bardou, Hermant, MM. Besson, Bourdoire, de Chambure, Durnerin, Lefèvre, Legrand, Leroy, Lombois, Martel, Arm. Meyer, Poncet, Renaux, de Verneuil, personnes étrangères à la Société;

Mlles Aubert, Clarinval, Hermand, Lasalle, MM. Bole, Cocquerez, Couvreur, Cuvelier, Decroix, Deudon, Leraillez, Natalelli, Vuillaume, élèves de la Faculté des Sciences.

Séance du 18 Novembre 1908

Présidence de M. Demangeon, vice-président.

Le Président annonce la mort de notre confrère M. **Giard,** Membre de l'Institut, Professeur à la Sorbonne, et de M. **Delgado,** Directeur du Service géologique du Portugal.

Il adresse les félicitations de la Société à notre confrère, M. **Ardaillon**, récemment nommé recteur de l'Université d'Alger.

Il proclame membre de la Société :

M. **Dufour,** Ingénieur-chimiste à Aniche (Nord).

M. Douxami offre, au nom de Madame **Marcel Bertrand,** un exemplaire d'un mémoire posthume de notre regretté confrère, M. **M. Bertrand**. Ce mémoire, rédigé en 1890, et publié par l'Académie des Sciences, est intitulé : « Mémoire sur les refoulements qui ont plissé l'écorce terrestre et sur le rôle des déplacements horizontaux. »

Le même membre dépose le compte-rendu de l'excursion faite par la Société géologique et les élèves de la Faculté des Sciences, le 28 juin 1908, aux environs de Péronne.

Excursion *aux* **Phosphates** *de* **Templeux-la-Fosse** *et aux* **Terrains tertiaires** *du bois de* **Rocogne** *près Péronne* *du Dimanche 28 Juin 1908*

Compte-rendu par M. **H. Douxami**

Quelques membres de la Société Géologique, ayant proposé de remplacer l'excursion de Marcoing, Bois-des-Neufs, par une excursion dans les phosphates de la Somme qu'elle n'avait pas visités depuis déjà quelques années, M. l'abbé Godon a bien voulu reporter à l'année prochaine l'excursion qu'il avait organisée aux environs de Cambrai.

M. Commont s'était chargé de l'organisation de l'excursion aux environs de Péronne.

Ont pris part à l'excursion :

MM. Ch. Barrois, Bardou, Commont, Constant, Dollé, Douxami, membres de la Société ;

Mlles Aubert, Hermand, Lasalle, M. Natalelli, MM. Cocquerez, Couvreur, Cuvelier, Decroix, Deudon, étudiants de la Faculté ;

Mme Bardou, MM. Jean Barrois, Jacquemin, directeur des Exploitations de Templeux-la-Fosse (village), Jacquemin neveu, Renaux, personnes étrangères à la Société.

Nous profitons d'un arrêt d'une heure à Cambrai pour visiter, sous la conduite de M. Dollé, les nouvelles tranchées que la Compagnie du Nord a effectuées pour l'agrandissement de la gare.

La craie présente avant le Pont Michelet une surface supérieure recouverte par le tuffeau landénien à *Pholadomya Konincki* ; au contact de la craie et du tuffeau, on constate l'existence de cailloux roulés de silex verdis.

Les phénomènes les plus intéressants sont les suivants [1] :

Entre le tuffeau et la craie existe en certains points une mince couche d'argile brune, résultat de la décalcification de la craie, et qui serait, par conséquent, une argile à silex d'âge anté-landénien.

Près du Pont Michelet, la craie présente de nombreuses poches, comme toujours de formes extrêmement variées et dans lesquelles sont descendues les couches supérieures : argile à silex, tuffeau landénien, limon et argile à silex remaniée ; parfois même des fragments de craie sont descendus ou ont été isolés dans ces poches. Celles-ci se sont donc formées après le tertiaire et se continuent peut-être de nos jours.

De Cambrai à Tincourt-Boucly, où nous devons descendre, la ligne traverse la craie sénonienne et d'épaisses couches de limons.

A Tincourt-Boucly, où M. Commont nous attendait, après un rapide déjeûner, nous partons pour Templeux-la-Fosse.

Toute la région est constituée par la craie blanche sénonienne supérieure, pauvre en silex, avec ses reliefs arrondis, séparés par des vallons secs dont les pentes douces ne présentent que quelques rideaux, manifestement dus ici à l'action de l'homme. Au sortir de Tincourt, le Bois de la Buire, qui tranche sur l'ensemble plutôt dénudé de la région, est dû à la présence d'un lambeau de sables tertiaires comme la plupart des buttes boisées de la région.

A Templeux-la-Fosse, nous sommes reçus par MM. Jacquemin qui veulent bien nous accompagner et nous faire visiter leurs exploitations.

Le bassin phosphaté de Templeux-la-Fosse est aligné sensiblement NNE — SSW ; la craie phosphatée y présente

(1) M. Dollé se proposant de publier une note détaillée sur les observations qu'il a faites, nous nous contentons de résumer rapidement ce qu'il nous a montré.

une disposition en cuvette sur laquelle M. Gosselet a déjà attiré l'attention : les bancs de craie phosphatée, plus épais au centre de la cuvette, viennent se terminer en biseau sur les bords du bassin.

Dans la première exploitation, la coupe du front d'attaque est la suivante :

1° En haut : limon en couches inclinées vers la vallée, c'est un limon de ruissellement dans lequel M. Commont nous fait remarquer de curieuses intercalations de lits crayeux rappelant la prèle de la vallée de la Somme et qui viennent se terminer en pointe vers le haut de la colline.

2° Premier massif de craie blanche avec très rares silex, stérile, 20 mètres environ, au milieu se trouve un banc plus dur, fendillé, faisant saillie et très légèrement phosphaté.

3° Premier banc de craie phosphaté (30-35 °/$_{o}$ de phosphate) ayant deux mètres d'épaisseur au centre du bassin et reposant sur la craie blanche sous-jacente par un conglomérat formé d'éléments plus ou moins arrondis, riches en phosphates.

4° Banc de craie blanche stérile, perforée par des tubes de vers remplis de craie phosphatée sur plus d'un mètre d'épaisseur. Ce banc, bien visible sur le front de la carrière, s'atténue au centre du bassin ; il persiste en profondeur sous forme d'un banc plus jaune puis finit par disparaître de sorte que, plus au nord, on n'a plus qu'une seule couche de craie phosphatée.

5° Banc de craie phosphatée renfermant 30 °/$_{o}$ de phosphate à la partie supérieure et jusqu'à 40 °/$_{o}$ à la partie inférieure, épaisseur 3 mètres au centre du bassin. Comme le précédent, il repose par une craie phosphatée congloméroïde sur la craie blanche sous-jacente également perforée.

La craie phosphatée nous fournit quelques dents de squale et des moules de Lamellibranches ainsi que de mauvais débris de Belemnitelles.

La craie phosphatée est exploitée par galeries atteignant jusqu'à 3 kilomètres de longueur sous toute la colline qui porte le bois de Nurlu. Le sous-sol de ce bois est constitué par le limon des plateaux et par l'argile à silex plus ou moins remaniée.

De cette carrière nous nous dirigeons à travers le bois de Nurlu vers l'exploitation située près de la ferme Saint-Pierre. Nous constatons dans les tranchées du petit chemin de fer l'existence de poches remplies : 1° par le bief (argile à silex noir), le sable phosphaté, et le limon des plateaux avec silex entiers et silex brisés.

Il existe donc une troisième couche de craie phosphatée dont la présence ne nous est révélée que par ces sables phosphatés situés à 20 mètres au-dessus de la couche supérieure de craie phosphatée. De sorte qu'à trois reprises différentes, les conditions favorables à la phosphatisation de la craie se sont présentées pour le Bassin de Templeux-la Fosse.

Au sortir du bois où les traces d'effondrements provoqués par l'exploitation souterraine du phosphate sont bien visibles, on arrive sur un plateau formé par le limon des plateaux et l'argile à silex épaisse de 8 à 10 mètres. On exploite ici par puits le sable phosphaté. Au contact de l'argile à silex, la surface de la craie est très irrégulière et est creusée de nombreuses poches plus ou moins profondes; les unes ne renferment que de l'argile à silex, les autres renferment du sable phosphaté. Ce sable phosphaté a moins de valeur ici parce qu'il est sali par du limon extrêmement fin provenant de l'argile à silex superficielle et dont on ne peut le débarrasser.

C'est à 31 mètres de profondeur, c'est-à-dire à 20 mètres environ à partir de la surface de la craie blanche, que l'on retrouve la craie phosphatée, prolongement de la craie phosphatée que nous avons vue dans la première exploitation. Ici les deux bancs de craie phosphatée n'en forment plus qu'un, épais de 3 à 4 mètres.

La seconde exploitation que nous allons étudier se trouve au-delà de la ferme Saint-Pierre, vers Moislaines,

au-delà de la route de Péronne. Le front d'attaque est particulièrement intéressant. De bas en haut, on a :

1° Banc de craie phosphatée ayant les mêmes caractères que ceux que nous avons étudiés, avec dents de squales, de Mosasaurus.

2° Masse de craie blanche présentant, surtout près de la partie supérieure, des silex disposés en grands rognons plats tubulaires ayant souvent plusieurs mètres de longueur sur 1 mètre ou 2 de largeur.

3° Argile à silex remaniée à silex brisés.

4° Limon des plateaux.

Le front de carrière présente en outre de nombreuses poches de dissolution de la craie.

Dans les unes, on ne trouve qu'un remplissage d'argile à silex superficielle ; dans les autres, plus profondes, la poche présente contre les parois un lit d'argile noire (argile de décalcification de la craie), puis des sables verts, rouges par oxydation (sables landéniens), et enfin du limon des plateaux qui achève de remplir la poche.

Enfin, dans celles qui sont encore plus profondes, on trouve en outre, entre l'argile noire qui tapisse les parois et les sables du Landénien, une couche plus ou moins épaisse de sable phosphaté.

Lorsque la poche n'atteint pas la craie phosphatée du fond de la carrière, le sable phosphaté ne peut provenir que de la couche de craie phosphatée située à 20 mètres au-dessus de la masse principale et dont nous avons déjà parlé.

Le plateau a dû, aussi autrefois, être recouvert par les sables landéniens qui ne nous sont conservés que grâce aux poches de dissolution.

La carrière nous montre en outre, suivant une ligne oblique à l'axe du bassin, un accident curieux qui a provoqué un abaissement de 3-4 mètres environ vers le sud des différentes assises, en particulier de la craie

phosphatée. Nous y voyons là l'action d'une faille ayant relevé la partie située au N. de 3 à 4 mètres. Au contact de cette faille, la craie est légèrement phosphatée. M. Barrois y trouve de nombreux fossiles, en particulier *Antinocamax quadrata*, qui nous permet de préciser le niveau de la craie phosphatée.

Le sablé phosphaté est séché et livré tel quel au commerce, il titre, en effet, jusqu'à 70-72 %. A ce sujet, M. le Directeur appelle notre attention sur ce fait d'enrichissement des sables phosphatés en phosphates. Le traitement mécanique de la craie phosphatée ne permet jamais d'atteindre ce titre élevé. Cela tient à ce que chaque grain de phosphate est, en réalité, un minéral spécial auquel les géologues belges ont donné le nom de *Ciplyte* et qui est une combinaison de phosphate tricalcique et de carbonate de calcium. Les eaux d'infiltration, en même temps qu'elles dissolvent la craie intercalée entre les grains de phosphate [2], attaquent les grains de cyplite et dissolvent une partie du calcaire qui les constituent. La confirmation de cette théorie est fournie par le fait suivant : les nodules de phosphate de chaux qui existent à la base de la craie phosphatée lorsqu'on les rencontre dans les poches sont légers, creusés de cavités irrégulières ; c'est que la ciplyte qui les constitue a subi l'action chimique dont nous venons de parler et que le calcaire est disparu [3]. Chaque grain de phosphate de chaux des sables phosphatés présente en petit ce même phénomène qu'il nous a paru intéressant de décrire en détail.

Après avoir remercié MM. Jacquemin de leur amabilité

---

(1) Ce traitement est le suivant : la craie phosphatée. réduite en poudre fine, est soumise à un lavage de bas en haut, répété jusqu'à 3 fois, par 6 ou 8 fois son volume d'eau sous pression ; les eaux de lavage sont envoyées dans des bassins de décantation et le phosphate ainsi lavé titre jusqu'à 55-60 %, jamais plus.

(2) Ce qui correspond au lavage mécanique.

(3) Nous avons recueilli quelques-uns de ces échantillons intéressants.

et de leur complaisance, nous nous dirigeons, guidé par M. Commont, vers le bois de Rocogne. Chemin faisant nous constatons çà et là quelques petites taches d'argile à silex et de limon des plateaux et dans le fond des vallons du limon de ruissellement.

Les bois des Quatre-Valets et de Rocogne sont dus à la présence de dépôts tertiaires landéniens; une tranchée que M. Commont a pris la précaution de faire rafraîchir nous montre des sables argileux glauconifères que surmontent des sables où se trouvent des blocs de grès siliceux de toute taille ; quelques-uns sont remplis de débris de feuilles, un gros bloc paraît présenter des débris de palmier *(Flabellaria)* ; cette flore serait à étudier et à comparer à celle signalée plus au Nord.

Ces blocs de grès sont épars partout, et ont fourni en particulier la roche du célèbre menhir, connu sous le nom de Pierre de Gargantua. Il a une hauteur de près de 8 mètres, dont la moitié est enfoncée dans le sol. C'est par son étude que nous terminons cette excursion, parfaitement réussie grâce à M. Commont.

M. l'abbé Carpentier fait la communication suivante :

Note sur le « **banc d'or** » **de Bachant**
par l'abbé **A. Carpentier**

Le « *banc d'or* » de Bachant est formé de blocs roulés de calcaire noir ou bleu foncé empâtés dans du calcaire argileux rougeâtre [1].

On l'observe à Bachant, à la base de l'assise de Saint-Hilaire à *Productus giganteus*, à quelques mètres du calcaire massif à *Productus corrugatus*.

(1) J. Gosselet; l'Ardenne, p. 658.
— L. Cayeux, Dualité d'origine des brèches du carbonifère franco-belge. *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXII, p. 98, 99.

Les carrières « du canal » de Bachant où il a d'abord été observé ne sont plus exploitées. L'ancienne carrière de M. Forest y montre, au-dessus de quelques bancs de calcaire bleu à taches rougeâtres, une formation constituée de petits blocs déchaussés à la base, de schistes lie de vin et schistes jaunâtres et de cailloux usés. Un lit de cailloutis empâtés dans un ciment argilo-calcaire jaunâtre était visible, en 1907, dans une petite exploitation voisine.

Le versant méridional du synclinal de Bachant (carrières de Lhoripette) offre un intérêt tout particulier pour l'étude du « banc d'or », d'autant que le maître de carrières, M. René, a fait entamer ce versant en deux points assez éloignés, situés, l'un près du four à chaux, l'autre dans la *carrière de blanc*.

Entre ces deux points, on relève de haut en bas la coupe suivante de la partie inférieure de l'assise de Saint-Hilaire :

Calcaire sub-compact grisâtre (3 mètres).
Banc d'or supérieur, schistes et cailloux,
Calcaire gris en blocs (7 m. 60).
Banc d'or inférieur (0 m. 90).
Calcaire grisâtre veiné de calcite (4 mètres).

Il existe à ce niveau deux bancs d'or très nets.

Au-dessus de 0 m. 50 de petits bancs calcaires séparés par des lits de schistes, on observe des blocs déchaussés, empâtés dans des schistes et surmontés de blocaux usés, eux-mêmes constitués de petits cailloux usés. La stratification n'est pas régulière. Il n'y a pas de discordance nette, mais par places l'intercallation de schistes compacts lie de vin à taches irrégulières rougeâtres, et la présence de blocs calcaires rendent la stratification irrégulière.

Latéralement vers l'E. le banc d'or inférieur passe à un banc parfaitement compact, à blocaux très serrés, présentant l'aspect d'une brèche. Le banc d'or supérieur

passe à un banc irrégulier formé de *croûtes*, suivant le terme des carriers, banc irrégulier argilo-calcaire rougeâtre que l'on retrouve à l'O. au même niveau et qui ressemble beaucoup au lit rouge que M. Gosselet a signalé dans ses études sur le carbonifère du Haut-Banc, comme fournissant un excellent repère (1).

Près du four à chaux, on relève de haut en bas cette coupe :

Bancs de calcaire bleu à tàches rougeâtres (2 m. 30).
Bancs de 0 m. 80 se débitant en plaques irrégulières rougeâtres (0 m. 40)
Banc de calcaire compact grisâtre (1 m.).
Banc altéré, à tâches jaunâtres ou blanches sur fond noir (0 m. 40).
Deux bancs de calcaire (compact noir (1 m.).
Calcaire compact gris ou noir (2 m) et banc d'or.

Le versant septentrional du même synclinal offre les deux bancs d'or.

Si l'on suit vers l'E. la bande de Bachant, on rencontre au même niveau, à quelques mètres du calcaire massif à *Productus corrugatus*, des schistes et des cailloux usés à Limont-Fontaine (carrière de M. Liénard); à Saint-Remi-Mal-Bâti (carrière René) ; à Fontaine, un peu au nord de l'église ; à Ferrière-la-Petite, près la *Taverne des Fouées* dans l'exploitation de M. le comte de la Tocquenaie; près la Solre, rive gauche, dans la carrière de M. Ph. Forest, au centre du synclinal de Ferrière.

Dans la carrière René, le banc d'or est vertical, on voit que les schistes subordonnés remplissent les cavités des calcaires sus-jacents (2).

---

(1) J. Gosselet. Aperçu général sur la géologie du Boulonnais 1899, fig. 7 et le Boulonnais (Livret-Guide, VIIIe Congrès géologique international 1900), p. 12, fig. 2.

(2) Ces schistes, ici comme à Bachant, renferment des empreintes végétales en mauvais état. A Bachant et à Ferrière un banc calcaire sous le banc d'or est rempli d'*ostracodes*.

Au sud de la bande carbonifère de Bachant-Ferrière, on remarque une formation de même constitution et au même niveau, à Saint-Aubin, au Pont-des-Loups dans la carrière Lecomte (1) et à Saint-Hilaire, près d'Avesnes, à la Cressinière, au centre du synclinal d'Avesnes (2).

Conclusions

Dans l'Avesnois, on peut constater la présence du *banc d'or*, quand la base de l'assise de Saint-Hilaire est observable. La présence d'un banc analogue reconnue en Belgique, en aval de la station de Denée-Maredsous (3), constatée par M. Gosselet et moi, en octobre dernier, à la base de l'assise d'Anhée, dans la coupe du calcaire carbonifère de Landelies (4), prouvait d'ailleurs que cette formation n'est pas localisée en un point.

Les observations qui précèdent semblent prouver que les cailloux du banc d'or sont le produit du remaniement de roches antérieurement constituées et consolidées, formant alors des hauts-fonds, des crêtes ou falaises. Les éléments arrachés par les vagues à ces roches ont été enrobés par les argiles qui constituaient alors le fond de la mer. Les eaux de pluie, de ruissellement ont exercé leur action sur ces rochers littoraux dès l'époque carbonifère.

En un mot, le banc d'or de Bachant paraît être une formation sub-littorale, indice d'émersion de la région avesnoise après le dépôt des bancs de base de l'assise de Saint-Hilaire.

---

(1) *Ann. Soc. géol. du Nord*, 1905, t. XXXIV, p. 360.

(2) *Ann. Soc. géol. du Nord*, 1902, t. XXXII, p. 107.

(3) H. de Dorlodot, sur l'origine de la grande brèche et sa signification tectonique. *Bull. Soc. Belge de Géol.*, Bruxelles, 1908, t. XXII, p. 33, note.

(4) M. Gosselet y a reconnu des cailloux roulés ou galets analogues à ceux du banc d'or.

M. Briquet fait la communication suivante :

Réponse *à quelques* **critiques** *de M. Marcellin* **Boule**
par **A. Briquet**

M. Marcellin Boule a bien voulu consacrer un compte rendu bibliographique à une note que j'ai publiée l'an dernier (1). Comme il arrive souvent aux comptes rendus de M. Boule, l'accentuation des critiques y relègue au second plan l'analyse proprement dite. Les remarques suivantes pourront montrer ce qu'il faut penser de la justesse de ces critiques, malgré leur allure tranchante.

M. Boule me reproche de rejeter la paléontologie comme base de la chronologie quaternaire. Il paraît croire que, dans le domaine de la paléontologie, j'attache une valeur chronologique aux seuls faits d'évolution, évidemment insuffisants pour l'époque quaternaire ; et que j'oublie l'existence des phénomènes de migration et des changements de faune, bien plus utiles que les premiers.

Cependant M. Boule a certainement lu, dans le travail qu'il discute, la page qui suit celle-là même où il est question des faits d'évolution : il a pu voir ainsi qu'à cette page la valeur des phénomènes de migration est prise en considération.

Mais en même temps la raison y est donnée pour laquelle ces phénomènes semblent ne pouvoir servir, jusqu'ici du moins, à l'étude chronologique de la période quaternaire. C'est qu'il faut reconnaître la succession intégrale des modifications subies par la faune, avant de pouvoir se servir de ces modifications pour dater les autres faits de la période. Cette reconnaissance suppose donc elle même une base chronologique préalable. Cette base doit être

(1) A. Briquet, Note préliminaire sur quelques points de l'histoire plio-pleistocène de la région gallo-belge. *Ann. de la Soc. géol. du Nord*, XXXVI, 1907, p. 2. Compte rendu par M. B. dans l'*Anthropologie*, t. XIX, 1908, p. 277.

trouvée d'abord, et il faut la chercher, ai-je dit, dans les observations stratigraphiques.

Cette seconde partie de mon argumentation, relative aux migrations, devait faire paraître superflues à M. Boule les « pages de critique » auxquelles lui semblait prêter la première partie isolée du contexte. Les quelques lignes qu'à défaut de pages il a consacrées à cette critique d'une opinion qui ne fut jamais la mienne, auraient été plus utiles, employées à justifier la seule chose contestée : savoir, la valeur chronologique que peuvent avoir, en l'état actuel des connaissances, les modifications de faune de l'époque quaternaire.

Je crains d'ailleurs que M. Boule n'y eût guère réussi, s'il s'en était tenu au système de succession des faunes sur lequel il fonde cette valeur dans les travaux qu'il a publiés. Ce système implique l'absence de récurrences dans le développement des faunes quaternaires. Il pèche ainsi par la base, et la seconde critique que formule M. Boule m'amène à dire pourquoi.

M. Boule se demande en effet si je néglige, ou si j'ignore, les arguments présentés contre les récurrences dans l'apparition et la disparition des groupes fauniques, et contre la généralité des mélanges entre ces mêmes groupes.

Ils ne sont ni négligés, ni, moins encore, ignorés : seule leur force probante est estimée trop faible. Ainsi, pour les récurrences, M. Boule se borne à remarquer que de telles alternances de formes n'ont jamais été constatées en superposition directe [1].

L'argument n'a qu'une valeur négative, partant toute provisoire ; bien plus, les faits positifs s'inscrivent déjà contre lui.

---

(1) M. Boule, Les grottes de Grimaldi. Résumés et conclusions des études géologiques. *Anthropologie*, t. XVII, 1906, p. 257.

Pour M. Boule, l'unique fondement stratigraphique de la chronologie serait la superposition directe. On l'avouera plutôt insuffisant. La superposition directe n'est pas, en effet, le seul moyen de prouver, en stratigraphie, la succession de deux sédiments et des restes paléontologiques qu'ils contiennent. La même preuve peut résulter, par exemple, de leur disposition à des altitudes diverses sur le flanc de la vallée, lorsqu'il s'agit d'alluvions anciennes de cette vallée. Et c'est une considération qui ne peut être négligée dans l'étude de la période quaternaire : période qui, correspondant au creusement des vallées, offre au moins autant d'exemples d'une telle disposition des sédiments d'âge successif, que d'exemples de leur superposition directe (1).

C'est par une considération de ce genre que j'ai cru pouvoir invoquer l'hypothèse d'une récurrence dans la succession des faunes pleistocènes. La méthode de superposition directe n'eût évidemment pas permis de la soupçonner : ce qui démontre l'insuffisance de cette méthode et la fragilité des conclusions qui ne reposent que sur elle. On serait donc mal fondé, en se basant sur de telles conclusions, à blâmer l'appel fait à l'hypothèse des récurrences.

Quant aux mélanges de faunes, ils ont été constatés bien des fois dans les alluvions fluviatiles ; M. Boule les considérait même naguère (2) comme un fait général. Que ces mélanges résultent parfois de remaniements, on n'en saurait douter ; mais ici encore l'argument est négatif, et

---

(1) Cette disposition étagée sur le flanc des vallées est celle de toutes les alluvions fluviatiles anciennes les unes par rapport aux autres. Seules avec quelques produits de ruissellement, les deux nappes de loess sont en superposition directe sur ces alluvions dont elles ont recouvert tous les niveaux existants à l'époque de leur formation.

(2) M. Boule, Essai de paléontologie stratigraphique. *Revue d'Anthropologie*, 3e série, t. III, 1888, p. 129.

rien ne prouve que le remaniement soit une loi absolue pour tous les cas où des mélanges sont constatés.

M. Boule marque ensuite un étonnement quelque peu railleur de ce que j'ai cru devoir distinguer, dans les alluvions fluviatiles, plus de trois ou quatre niveaux comme on s'était borné à le faire jusqu'ici.

Cette distinction est apparue nécessaire à la suite d'observations méticuleuses, montrant les nappes d'alluvions étagées sur le flanc des vallées en une série de gradins distants de quelques mètres les uns des autres. Elle sera donc maintenue jusqu'à preuve du contraire : j'entends par preuve, cela va sans dire, autre chose qu'une phrase ironique qui ne saurait suppléer sur ce point au défaut de vérifications personnelles sur le terrain (1).

Les idées communément admises aujourd'hui sur le nombre des terrasses peuvent, grâce à leur manque de précision, s'accorder facilement avec tous les systèmes. Plus d'un de ceux-ci se disloquerait peut-être si on essayait de l'adapter à une plus rigoureuse réalité.

M. Boule préfère ne pas tenter l'épreuve Je n'irai pas jusqu'à m'en étonner. Je réclame seulement la permission de reproduire la raison pour laquelle il se dérobe. « Le lecteur, dit-il, se demandera ce que cette multiplicité des niveaux d'alluvions peut bien avoir à faire avec une chronologie ». Le lecteur ne se sera-t-il pas plutôt demandé comment M. Boule peut le supposer aussi peu perspicace? Ce serait ne pas voir ce que le nombre des divisions du cadran peut avoir à faire avec une mesure plus précise du temps.

(1) M. le Dr Pontier m'a fait part d'une observation qui intéressera certainement M. Boule. Les travaux de la ballastière d'Arques, dans la vallée de l'Aa, ont nettement montré cet été la distinction réelle de deux niveaux d'alluvions indiqués par moi dans la vallée de l'Aa. Il s'agit des niveaux de la Garenne et de Neufossé, dont la différence d'altitude est seulement de quatre mètres. L'observation a été vérifiée. à la demande de M. Pontier, par plusieurs géologues, notamment MM. les professeurs Barrois et Douxami.

M. Boule s'imagine-t-il ensuite m'embarrasser quand il me montre amené à devoir admettre autant de périodes glaciaires que de terrasses alluviales ? Il n'y réussit guère : telle est en effet mon opinion, du moins sous les réserves qui suivent.

Parmi les terrasses, il peut d'abord s'en trouver dont l'origine doive être cherchée dans un mouvement négatif du niveau de base.

Restent les autres, les terrasses d'accumulation. Mais pour expliquer l'existence de périodes de transport considérable de matériaux alluvionnaires, alternant avec des périodes où ce transport était nul, il n'est pas nécessaire de supposer chaque fois ou en tous lieux un climat glaciaire, mais seulement des conditions météorologiques propres à faciliter la dégradation du sol et le charriage des matériaux.

Au reste, pourquoi n'aurait-il pas existé plus de quatre périodes glaciaires ? De ces quatre, la première ou plus ancienne n'est démontrée que par la présence dans certaines alluvions de matériaux d'origine glaciaire. On peut, dès lors, se demander si elle n'a pas été précédée par d'autres périodes analogues, dont les traces encore plus fugitives nous auraient échappé complètement.

Pour terminer la série de ses critiques, M. Boule déplore la pauvreté du chapitre sur les relations des faits paléontologiques et archéologiques avec les alluvions fluviatiles et le loess.

En en lisant les premières lignes, M. Boule a dû pourtant se rendre compte que, non moins que lui, je déplorais cette pauvreté, et qu'aussi je n'en pouvais être tenu pour responsable, tant il m'était difficile d'y remédier. La difficulté résulte, comme M. Boule l'a certainement lu, des défauts communs à la plupart des observations faites jusqu'à ce jour : elles ne permettent pas d'utiliser, faute

de données précises sur les conditions de gisement, les renseignements paléontologiques et archéologiques. C'est chose d'autant plus regrettable que ces renseignements abondent dans la littérature : je le sais aussi bien que quiconque, m'étant moins désintéressé de cette littérature que M. Boule ne me fait l'amabilité de le supposer ([1]).

Quant aux assertions extraordinaires que renfermerait le même chapitre, j'attendrai pour leur reconnaître ce caractère que M. Boule me les indique expressément. Car aux critiques qu'il a formulées dans son compte rendu, j'ai cru comprendre qu'il trouve surtout extraordinaire qu'on puisse ne pas admettre comme définitives toutes les thèses qu'il a soutenues, toutes les condamnations aussi qu'il a prononcées.

Et ce qui paraît précisément avoir surtout déplu à M. Boule dans le travail qu'il a critiqué — il y revient à trop de reprises pour qu'on ne s'aperçoive pas que là est le point sensible — c'est que dans ce travail on s'est appuyé quelquefois sur les idées émises par MM. Penck et Brückner dans la synthèse qu'ils ont proposée du quaternaire alpin. Et chacun sait comment cette synthèse est jugée par M. Boule. On pensera peut être dès lors que si mon modeste travail a subi les critiques plus ou moins fondées de M. Boule ([2]) c'est surtout pour l'hommage qu'il pouvait rendre aux vues de M. Penck.

Si cependant M. Boule avait voulu apprécier froidement la portée de cet hommage, c'est-à-dire rechercher dans quelle mesure on s'appuyait sur les théories de MM. Penck

(1) Le caractère inutilisable de tous ces documents m'avait paru rendre superflues les indications bibliographiques qui leur sont relatives, surtout dans le cadre restreint d'une Note préliminaire.

(2) M. Boule a la prétention de faire passer ces critiques — qui laissent apprécier tout au moins l'attention avec laquelle le texte critiqué a été lu — comme une marque de son estime pour l'école géologique de mes très honorés maîtres, MM. Gosselet et Barrois.

et Brückner, peut-être aurait-il admis que rien ne méritait là ses reproches.

De la synthèse de M. Penck, il était fait appel à la chronologie proprement dite : j'entends par là la succession des glaciations, leur correspondance avec les terrasses et leurs relations avec les formations de loess. Or, l'emploi de cette chronologie est chose banale aujourd'hui : il n'est jusqu'à M. Boule lui-même, dans ses publications successives [1], qui n'ait manifesté le constant souci de faire cadrer sa classification avec la terminologie et le nombre des subdivisions préconisées par les auteurs des « Alpes aux temps glaciaires ».

Dans la partie paléontologique, je n'ai cité M. Penck que pour constater qu'il paraissait avoir démontré l'existence d'une récurrence paléontologique : celle de la faune chaude à l'époque du dernier interglaciaire, qui est aussi, en partie, l'époque de l'industrie moustérienne. Mais M. Boule ne saurait oublier l'ironie du hasard, qui lui fit prendre une part si importante aux fouilles de Grimaldi : fouilles dont un des résultats les plus inattendus paraît bien avoir été de confirmer cette récurrence, malgré la tentative embarrassée d'explication faite par M. Boule.

Reste la partie archéologique de la synthèse de M. Penck, qui est la partie en effet contestée par quelques savants. M. Boule aurait pu reconnaître, par plus d'attention, que les seules conclusions précises de mon travail sur ce point sont données d'après les recherches effectuées en France, notamment par M. Commont. Que si celles-ci confirment à peu près, en les complétant d'ailleurs, les vues de M. Penck, je n'ai pu que le constater.

---

(1) M. Boule, Les Grottes de Grimaldi, *Anthropologie*, t. XVII, 1906, p. 257. — Observations sur un silex taillé du Jura et sur la Chronologie de M. Penck, *Ibid*, t. XIX, 1908, p. 1.

Aussi bien s'en faut-il de beaucoup que les conclusions archéologiques de M. Penck aient reçu le « coup de grâce », comme le veut M. Boule, et cela même après les recherches de M. Obermaier et de M. Bächler. On ne saurait du moins se résoudre à l'admettre. après la séance du 11 Avril 1908 de la Société Géologique de Vienne (1), où l'exposé des vues de M. Obermaier amena M. Penck à présenter d'intéressantes et suggestives remarques (2).

Un mérite d'ailleurs qu'aucune critique n'enlèvera jamais au système de M. Penck, c'est qu'il y est fait appel à toutes les ressources de la stratigraphie pour étayer les conclusions. Même si des erreurs de détail sont relevées dans la synthèse, il ne reste pas moins que la base en soit solide, et le principe fécond.

Le même mérite n'est peut-être pas aussi évident dans le système que M. Boule oppose à celui de M. Penck (3).

Ce système de M. Boule (4) est bien fragile : malgré une certaine apparence de rigueur stratigraphique, il repose au fond sur le postulat de la succession des faunes dans un certain ordre à l'époque quaternaire.

La stratigraphie se borne en fait à deux constatations. Il y a une succession de périodes glaciaires. Et les sédiments à faune caractérisée par *Elephas antiquus* se trouvent à Rixdorf et près de Cambridge reposer sur (ou raviner) une formation glaciaire appartenant à une grande extension des glaciers ; leur dépôt fut suivi par une moindre extension, déclarée la dernière.

---

(1) *Mitt. d. Geol. Gesells. in Wien*, t. I, 1908, p. 290.

(2) M. Penck vient de consacrer des remarques non moins intéressantes aux découvertes de M. Bächler au Wildkirchli (*Die Alpen im Eiszeitalter*, Lief. XI, p. 173.) [*Note ajoutée pendant l'impression*].

(3) Je voudrais, par la courte analyse qui va suivre, essayer de montrer à M. Boule comment je sais me préoccuper, même quand je suis amené à n'en pas tenir compte, « des travaux de ceux qui ont suivi la voie (des recherches synthétiques) avant moi ».

(4) M. Boule, Essai de paléontologie stratigraphique de l'homme. *Revue d'anthropologie*, 3e série, t. III, 1888, p. 129.

Le reste n'est plus qu'application du postulat. Tous les dépôts à *Elephas antiquus* doivent appartenir à ce même interglaciaire. Les dépôts à *Elephas meridionalis* remontent à une époque interglaciaire plus ancienne. Les dépôts à *Elephas primigenius* au contraire sont post-glaciaires.

Or le postulat, on l'a vu, n'a jamais été démontré par M. Boule que par un argument négatif, partant sans force absolue. Cet argument, de plus, est fondé sur une base stratigraphique insuffisante ; et il est contredit par la stratigraphie même, dont M. Boule a complètement négligé un aspect important.

M. Barrois fait la communication suivante :

Légende de la feuille de Lannion

(N° 41 de la Carte géologique de France au 1/80.000)

par **Charles Barrois**

Introduction

La feuille de Lannion offre trois régions naturelles, distinctes à la fois par la composition de leur sous-sol et par leur hydrographie : à l'ouest, finit le pays de Léon, avec Saint-Pol-de-Léon ; à l'est, le pays de Lannion, correspond à la terminaison occidentale du Trégorrois; au centre, le pays de Lanmeur, constitue un petit canton indépendant. Ces trois régions présentent un caractère commun important, dans le développement du limon, auquel elles doivent leur exceptionnelle fertilité. Elles sont séparées par de profondes entailles littorales, ouvertes sous l'action des rivières et très découpées par l'effet de leurs déplacements, depuis l'époque quaternaire.

Les eaux qui ruissellent sur cette feuille descendent de la

feuille de Morlaix, du S. vers le N., elles déterminent ainsi des rivières conséquentes, normales aux directions des plis paléozoïques. Telles sont les rivières de Morlaix et de la Penzé, venues des montagnes d'Arrée, et qui ont ouvert l'estuaire de Saint-Pol-de-Léon ; telles sont aussi les trois rivières parallèles, de Ploubezre à Tonquédec, descendues des montagnes granitiques de Plouaret et qui, à l'origine, se poursuivaient au nord de Lannion, jusque dans l'anse de Perros, suivant la direction de trois ruisseaux parallèles, visibles au fond de cette baie ouverte par leurs eaux. C'est par le développement du Léguer, rivière subséquente, que s'est ajusté le réseau de ces eaux courantes à la structure tectonique, et que les trois rivières en amont de Lannion ont été captées, enlevées à l'anse de Perros et déversées à l'ouest, dans la baie de Saint-Michel. La régularisation du profil de ce nouveau système permit au cours supérieur de ces trois rivières de capter à leur tour les eaux du massif de Plougras ; celles-ci cessèrent ainsi de se rendre dans la baie de Saint-Michel, qu'elles avaient contribué à ouvrir. La région de Lanmeur enfin, caractérisée par ses rivières courtes, indépendantes, subséquentes, coulant de part et d'autres à la mer au N.-W., et au N.-E., ne se distingue pas du plan hydrographique général, si l'on considère les cours N.-W. comme ceux d'affluents de la rivière de Morlaix, et les cours N.-E. comme les affluents de la rivière de Plougras, avant l'époque des captures indiquées précédemment.

(A) *Dunes* formées de sable quarzeux, sur les côtes exposées au puissant vent dominant du N.-W., qui déforme et dévie vers le S.-E., la cime de tous les arbres. Les dunes de Santec recouvrent l'ancienne église de Tréménach.

(a^2) *Alluvions modernes*, littorales, généralement fines, vaseuses, bleuâtres, favorables au développement des prairies de zostères à l'embouchure des rivières ; elles deviennent calcareuses et zoogènes (Maërl) en un grand

nombre de bancs littoraux sous-marins (*C*). Des tourbes sous-marines, avec arbres enracinés en place, troncs couchés, graines, insectes, s'observent en de nombreux points de la côte (*T*); elles correspondent généralement au lit d'anciennes vallées, sur le prolongement des vallées actuelles noyées : leur épaisseur atteint 0.80 sur la grève d'Ouaseyer, au nord de Cléder, où les souches (hêtre, noyer, saule), sont récoltées et vendues par les riverains. On constate, en creusant sous le galet, que ces tourbes ne reposent pas sur la roche ancienne, mais sur des vases, argiles ou sables, correspondant à des changements récents dans la nature des dépôts, dont l'étude détaillée a été faite à Primel par M. Cayeux.

(a^{1b}) *Limon jaune*, fin, sableux, fertile et cultivé, dépassant parfois 6 m. d'épaisseur (Roscoff) dans les dépressions : il a formé un manteau superficiel, continu, avant sa dénudation, sur toute l'étendue de cette feuille.

(a^{1a}) *Des débris de plages soulevées* s'observent dans l'île de Batz, Créach-André, Tromoal, Carantec, à une altitude supérieure de 2 m. à celle des hautes mers actuelles. On trouve des galets granitiques roulés, parfois énormes, atteignant 1 m. de diamètre, qui ne sont plus dérangés par les vagues et se recouvrent de lichens ; ils sont associés à des galets plus petits, de silex crétacés, etc., d'origine étrangère. D'anciennes falaises, datant sans doute de cette éqoque, s'observent en divers points de l'intérieur, en retrait sur les rivages actuels, du château Chouet au Frout, au sud de Carantec, à Primel, de Louannec à An Antouer, à Trébeurden.

(S^1) *Le grès de Toulgoat* micacé, très plissé, en couches inclinées du N.-W. au S.-E., forme le fond de la baie de Saint-Michel-en-Grève, où il constitue une petite chaîne de collines abruptes, d'une centaine de mètres d'altitude. Des bancs de quarzite, exploités pour l'entretien des

routes, ont fourni de vagues traces de Scolites; ils alternent avec des lits de leptynolites et de schistes micacés, noirs, à grands cristaux d'andalousite rose. Ces roches continuent sur cette feuille, la bande de grès de Toulgoat de la feuille de Morlaix et la ligne axiale d'un pli synclinal.

(cxᵋ) *Schistes et tufs volcaniques de Bréléveneз.* Cette division comprend un ensemble de roches différentes par leur composition et leur origine, mais voisines par certains traits communs de structure et par leur gisement: elles sont feuilletées, concordantes, en lits de 0.01 à 0.50, présentant dans des pâtes diverses, séricitiques ou chloriteuses, des glandules de quarz ou de feldspath, disposés en lits suivant la stratification. On distingue parmi elles des schistes et des quarzites micacés, des schistes et des quarzites amphiboliques, des poudingues, des tufs volcaniques divers, clastiques, porphyritiques ou orthophyriques, et même des porphyres feuilletés du type de Lézardrieux, en coulées.

Parmi ces roches, les schistes et quarzites sont formés de granules alignés de quarz et mica noir ou amphibole, avec des yeux de quarz ou de plagioclase. Les dalles de Bréléveuez, Loguivy, Servel, de couleur pâle, correspondent à des coulées de porphyre pétrosiliceux, schisteux, présentant des phénocristaux de plagioclase, d'orthose plus rare, de quarz dihexaédrique à golfes, stratifiés dans une pâte microgranulitique, avec sphérolites à extinction totale, éponges et étoilements de quarz, boutonnières remplies de quarz grenu secondaire; la fluidalité est soulignée par des nappes de quarz, des membranes de séricite avec un peu de mica noir et de zircon. La coulée de Rospez présente de grands sphérolites pétrosiliceux, à fibres négatives. Des schistes micacés à yeux de feldspath orthose et plagioclase, renferment des

noyaux lenticulaires du porphyre sphérolitique précédent, et sont considérés comme des tufs porphyriques (Loguivy, Kerarmel en Plouézoch). Certains tufs porphyriques (Lannion, Locquirec) sont recherchés comme dalles pour les constructions de la région : ce sont des schistes séricitiques verts, tenaces, essentiellement formés de quarz, chlorite, séricite, avec sphène, fer oxydulé, mica noir, calcite, gros cubes de pyrite déformés, et présentant une texture noduleuse dûe à des glandules de feldspath triclinique de quelques millimètres. Leur origine tuffacée est indiquée par leur gisement en lits alternants avec les poudingues de Locquirec (Po), et par leur composition qui est celle de porphyrites (Guilben); les glandules de plagioclase sont les débris des phénocristaux des porphyrites, tandis que les minéraux authigènes des dalles (feroxydulé, calcite, chlorite, etc.) résultent de la décomposition de leur pâte. Les poudingues de Locquirec (Po) forment plusieurs lits lenticulaires, à pâte schisteuse, gréseuse, ou calcaire; ils renferment des galets déformés et impressionnés, provenant des granites de l'âge de Coutances (γ_{IV}) et de leurs apophyses aplitiques, de phtanite, de schiste amphibolique. On y reconnaît à Toul-an-Hery des galets de granite à amphibole, schiste amphibolique, porphyre pétrosiliceux; dans la vallée du Dourdu et à Roch-an-dour, des galets de ces mêmes granites et aplites, d'épidiorites, amphibolites, cornes pyroxéniques, tufs porphyritiques, arkoses et grauwackes, quarzites de St-Antoine : ils renferment donc des galets de toutes les roches précambriennes du massif situé immédiatement au nord, et c'est aux dépens de cette terre, soubassement des volcans du Trégorrois, qu'ils se sont formés.

L'ensemble de ces roches (cxε) dessine sur la carte un ruban qui passe au N. de Lannion, se continue vers

Loguivy, où il est bientôt interrompu par le massif granitique de Ploulech, réapparait dans le Finistère parmi les falaises de Locquirec, pour se poursuivre suivant la vallée du Dourdu jusqu'à Kerarmel sur la rivière de Morlaix. Sur la feuille de Tréguier, je l'ai classé, sans preuves suffisantes, dans le Cambrien, auquel il appartient peut-être d'ailleurs.

($x\varepsilon$) *Schistes cristallins et épidiorites de Lannion.* Cette division comprend des roches amphiboliques feuilletées, riches en albite et épidote, résultant de la transformation d'un faisceau de roches basiques, non modifiées à l'est de Quemperven, et continu à l'ouest vers Lannion, les belles falaises de Trédrez, puis dans le Finistère, de la Pointe de Plestin au S. de Lanmeur, Plouézoch et Barnénés sur la rivière de Morlaix. Elle groupe des roches très variées dépendant d'une série stratigraphique ridée, peu distincte de la précédente ($cx\varepsilon$), qu'elle enserre dans ses plis synclinaux les plus profonds ; elle s'en distingue par l'absence d'éléments clastiques grossiers (Po) et de produits éruptifs acides (porphyres), sans qu'il y ait entre eux de limites précises. Les roches dominantes sont des schistes argileux, des schistes micacés compactes, à granules de quarz, fer oxydulé, chlorite, amphibole ou mica noir avec glandules de quarz et de feldspath, des schistes amphiboliques où le quarz disparaît à mesure que l'amphibole prédomine. Les roches subordonnées sont des schistes formés de plagioclase, quarz rare, actinote verte microlitique, et hornblende en cristaux polysynthétiques moulant le reste, passant à des schistes chloriteux, riches en épidote, albite, fer oxydulé ; — des roches très dures, cornées, à pyroxène, chargées d'épidote, quarz, albite et fer oxydulé ; — des calcaires (Ca), marbres blancs, parfois dolomitiques, avec quarz, feldspath, fer oxydulé, alternant en feuillets minces avec des tissus d'épidote, à la façon des

Eozoons et dérivant de la transformation des sédiments calcaires associés aux spilites (ν_1), sur la feuille de Tréguier; — des phtanites (Ph.) interstratifiés, caractéristiques du Précambrien de la région ; — enfin des épidiorites, à phéno-cristaux de labrador cimentés par de grands cristaux de trémolite, avec abondante actinote en microlites, fer titané, épidote, zoïsite, chlorite, correspondant à des coulées, refroidies sous les eaux de la mer précambrienne, de diabases ouralitisées.

(x) *Les schistes briovériens* argileux avec leurs lits habituels de grauwacke grise sont peu répandus ; ils offrent des caractères exceptionnels dus tantôt à leur association à des produits éruptifs contemporains ou à l'action métamorphisante des granites plus récents. Ils sont cependant reconnaissables, de Lannion à Lanmerin, ainsi qu'aux environs de Plestin, où on peut suivre un lit de schiste ardoisier, autrefois exploité, du parc de Guérand à Pors-Cadiou, Goas-Melquin, Cosquer, Saint-Efflam, jusqu'aux falaises au sud de Trédrez : c'est le niveau des ardoises de La Roche-Derrien. Les quarzophyllades de Morlaix, que nous avons rapporté au sommet de cet étage, conservent un développement important sur la rivière de Morlaix, de Locquénolé à Carantec, ainsi que dans la vallée du Dourdu, où ils ont fourni des ardoises. Les tranchées fraiches permettent de reconnaître fréquemment entre les lits de schiste, des bancs de grauwacke calcareuse, grossière, cariée, renfermant des tiges d'encrines (Troguérot, Locquénolé, Kerarmel, Ty-Ros et Kernouen en Plouézoch). Ils sont très plissés, clivés et leur fausse schistosité très marquée, verticale, voile souvent l'inclinaison vraie. Parfois, ils sont envahis par des glandules quarzeux de 0.01 à 0.50 qui soulignent leurs ridements complexes, ou présentent des taches lenticulaires aplaties, noires, de 0.05 à 0.06, chargées de graphite, enfin ils sont grenatifères, du

Chateau-Chouet à Roz-ar-Grillet; il n'y a pas sur le terrain de limite précise entre eux et les schistes micacés ($x\gamma_1$).

(G) *Des quarzites séricitiques* blancs, interstratifiés dans les schistes précédents, dessinent sur la carte les directions changeantes des strates de la région ; une première zone, dirigée N. 25° O., se suit depuis l'ilot d'Ar-Menek, au large de Roscoff, à Carantec, Locquénolé, et la vallée de Pennelé (feuille de Morlaix) ; une autre crète est celle de Saint-Antoine en Plouézoch, remarquable par la curieuse structure conglomérée de la roche; une troisième, celle de Saint-Mélar en Locquirec, dirigée N. 20° E., est plus ferrugineuse. Ces quarzites se divisent, à Guézou-en-Carantec, en blocs fusiformes remarquables, et c'est sans doute à l'influence des mêmes actions mécaniques qui développèrent ces divisions, qu'il faut attribuer la structure noduleuse, bréchoïde, des quarzites de Saint-Antoine.

(Gr.) *Phtanites charbonneux noirs.* On retrouve sur cette feuille le niveau de bancs charbonneux, qui, tantôt à l'état de phtanites, de quarzites ou de schistes alunifères ont été tracés de la Loire-Inférieure à la Normandie, parmi les schistes briovériens, sur toutes les feuilles de Bretagne. Ici toutefois, ils ne sont plus limités aux massifs schisteux, et on les trouve aussi associés aux roches tuffacées ou éruptives qui envahissent et remplacent ces schistes; ils témoignent ainsi en faveur de l'âge briovérien et du synchronisme des formations suivantes : schistes amphiboliques ($x\epsilon$) de la région de Lannion, micachistes (ζ^2) de la région de Henvic, gneiss ($\zeta^2\gamma^1$) de la région de Saint Pol-de-Léon (Tréguintin). C'est sans doute au même niveau qu'il faut rapporter les bancs minces de schiste charbonneux sur lesquels repose l'étage $cx\epsilon$, en divers points de la presqu'île de Plouézoch et que nous n'avons pu indiquer sur la carte.

TERRAINS ÉRUPTIFS ET MÉTAMORPHIQUES

(γ^3) *Microgranulites.* Des filons de microgranulite analogues à ceux qui se sont fait jour au début de l'époque carbonifère dans le centre de la Bretagne, traversent en divers points les roches anciennes de cette feuille : Pratbian en Plouescat, rives de Locquénolé, W. de Lannion.

(γ^1) *Granulite de l'Ile Grande.* La granulite forme trois séries de petits massifs amygdalaires, alignés du S.-W. au N.-E.: 1° celui de Plounevez à l'île de Batz, offre des roches grenues, porphyroïdes, passant au granite avec nombreux filonnets d'aplite et de pegmatite, exploités dans l'île de Siec, en raison des dimensions des cristaux de feldspath, et qui fournissent, à Roscoff, des tourmalines de grande taille, et dans tout le canton de Saint-Pol-de-Léon, de nombreuses variétés à mica blanc, mica noir, grenat, tourmaline, béryl, apatite, rutile, magnétite ; 2° le grand dyke de Saint-Vougay à la grève de Saint-Pol-de-Léon, caractérisé par des variétés fines, dures, aplitiques avec abondante tourmaline, grenat, muscovite ; 3° le massif de l'Ile Grande, à deux micas, à grains uniformes, à muscovite en lames losangiques, fournit une pierre de taille assez tendre, très employée dans tout l'Ouest de la France. Au sud de l'Ile Grande, sous la Pointe Toinot, ses apophyses sont disposées en filons de 1 à 3 mètres dans le granite porphyroïde ($\gamma_{,,}$).

($\gamma_{,,}$ γ^1) *Le granite rose de Trégastel,* traversé de nombreux filons de granulite blanche et d'aplites, au voisinage du massif granulitique de l'Ile Grande, offre une structure à grains fins, avec quarz granulitique abondant et mica blanc.

($\zeta^2 \gamma^1$) *Gneiss granulitiques.* Gneiss et micaschistes en couches très plissées, admettant entre leurs feuillets des lentilles intercalées de granulite ou de quarz, alternant

avec gneiss à grains fins, à deux micas, grenatifères, sillimanitiques ou cordiéritiques, leptynites, quarzites graphitiques et amphibolites. De nombreux filons d'aplite et de pegmatite se ramifient dans ce massif, qui s'étend du coin S.-W. de la feuille à St-Pol de-Léon.

($\gamma_{,,}$) *Le granite porphyroïde rose de l'Aber Ildut*, à grands cristaux porphyroïdes de microcline fluidaux et mica noir, allongés suivant pg^1, quarz granulitique souvent dihexaédrique, constitue une roche peu cohérente, en boules énormes. qui donnent leur cachet si pittoresque aux côtes de Ploumanach ; il comprend des enclaves gneissiques et deux générations de feldspath, dont la deuxième associée à quarz pœcilitique est orientée autour des feldspaths anciens. La grosseur du grain, la proportion du mica varient considérablement dans les granites de cette venue ; parfois la roche conserve ses caractères porphyroïdes, son grain, sa structure, jusque dans des apophyses filoniennes minces de 0.10 à 0.01 ; parfois elle se charge de mica noir, plagioclase, pyroxène, amphibole, fer oxydulé, apatite (de Trégastel à Poul-Palud), donnant ainsi naissance à une roche sombre, basique, très dure, passant au gabbro ($\gamma_{,,}$ a) et qui paraît correspondre à une ségrégation ancienne du magma. Le massif est traversé de filons rares de pegmatite rose, à cristaux de microcline atteignant 0.10, implantés symétriquement sur les parois, associés à tourmaline, et de nombreux filons d'aplite rose, à fer oxydulé, mica noir, actinote, rare topaze, deux feldpaths différents en association pegmatique avec le quarz et éponges de quarz orienté autour des débris de quarz ancien. Certaines aplites s'enrichissent en amphibole, orientée aux salbandes, à Plougasnou ; d'autres se chargent de quarz, de zoïsite. Le granite de l'Aber-Ildut forme, sur la feuille, les quatre massifs alignés de Saint-Pol de-Léon, Carantec, Primel, Trégastel, dépendant de la grande

traînée moniliforme qui s'étend de l'Aber (Brest) à Flamanville et à Jersey. La baie de Sainte-Rose, en Guimaëc, correspondant à la limite de deux granites d'âge distinct montre bien les différences de ce granite grenu ($\gamma_{,,}$) en filons réticulés, avec le granite à mica vert gneissique ($\gamma_{,v}$) gisant en sills interstratifiés.

(γ, $\gamma_{,,}$) *Granite rose de Saint-Pol-de-Léon.* La complexité des roches granitiques est grande autour de Saint-Pol, où on trouve juxtaposés, dans des affleurements médiocres, les granites gris de Roscoff ($\gamma_{,}$) avec leurs modifications basiques ($\gamma_{,}{}^{a}$) et les granites roses granulitiques, plus récents, en filons minces ($\gamma_{,,}$), coupés à leur tour par des filons d'aplite et de pegmatite (γ^1).

($x^{\varepsilon}\gamma_{,,}$) *Epidiorites de Saint-Jean-du-Doigt.* Les roches amphiboliques des falaises de Plestin et de Barnénés, répétées par plis, forment le sol du canton de Lanmeur presque entier et présentent de magnifiques affleurements dans les falaises littorales de Plougasnou et de Saint-Jean-du-Doigt. Des épidiorites à amphibole verte, plagioclase, fer oxydulé, mica noir et quarz peu abondant sont très développées ; elles alternent dans les falaises de Kerdren à Crechmeur avec des schistes micacés, des quarzites cristallins, des halleflints. A marée basse, on peut voir sur ces côtes, les relations complexes de ces anciennes roches stratifiées avec les diorites gneissiques (γ_{IV}) qui les pénètrent, et avec les granites roses de Primel, Beg-an-Fry ($\gamma_{,,}$), mieux exposés, qui les traversent de leurs filons francs, grenus ou aplitiques. Le développement du mica noir, du quarz grenu, sont les principaux effets attribuables à l'action du granite $\gamma_{,,}$

($x\gamma_{,,}$) *Quarzophyllades maclifères de l'île Milliau.* L'action du granite $\gamma_{,,}$ sur les quarzophyllades de Morlaix a déveveloppé la biotite, l'andalousite, la tourmaline, la muscovite dans les schistes ; elle est bien visible dans les

falaises de l'île Milliau, où la roche intrusive recouvre curieusement les schistes et pousse de nombreuses apophyses à travers la roche sédimentaire, rongée et corrodée irrégulièrement, sans la pénétrer de ses éléments feldspathiques. Le granite conserve dans ces apophyses ses caractères ordinaires, jusque dans les filons de 0.05 ; il prend dans les filons plus minces une structure fine, aplitique et perd son mica ; des filons de granulite et de pegmatite coupent ces aplites roses.

($\zeta\gamma_{,,}$) *Gneiss granitiques de Carantec*, micaschistes, leptynites, schistes micacés maclifères à minéraux (corindon, apatite, zircon, tourmaline, feldspath), traversés de nombreux filons, ou enclavés dans le granite parmi les falaises de la Croix de Carantec et de Callot.

($\gamma_{:}$) *Granite de Plouaret* : Une granitite grise, porphyroïde, à éléments grenus ou alignés, à mica noir dominant et à grains plus petits que le granite $\gamma_{,,,}$ forme trois massifs principaux sur la feuille : 1° celui de Plouescat à Roscoff et l'île de Batz ; 2° celui de Trédrez, résurgence du massif de Kersaint (feuille de Brest) ; 3° celui du coin S. E. de la feuille, qui continue le vaste massif de Plouaret (feuille de Morlaix). Le premier massif se distingue des deux autres par l'abondance des ségrégations basiques du granite à amphibole (γ, a) ; elles se présentent sous forme de masses très étendues, continues, désignées sous des noms différents sur la feuille de Plouguerneau (Syénite de Lannilis (γ, a) et sur la feuille de Brest (Diorites micacées de Lannilis (η) ; elles constituent des roches sombres, grenues ou gneissiques, avec sphène abondant, fer titané, pyrite, apatite, plagioclase dominant sur l'orthose, amphibole verte, mica noir, quarz, épidote. Elle est généralement très attaquée, donnant comme résultat de son altération une arène brunâtre, micacée, rappelant celle des kersantons, et où on trouve des parties ayant échappé à la décom-

position, sous forme de grosses boules dures, bleuâtres. Ces masses basiques particulièrement bien exposées dans les affleurements littoraux de l'île de Batz et de Créach-André (au N. de Saint-Pol-de-Léon) se montrent traversées par une sorte de réseau du granite gris, en veinules anastomosées, formant avec lui un ensemble bréchoïde, traversé à son tour par des filons qui se coupent réciproquement, d'aplite rose, de pegmatite à amphibole, avec dispositions symétriques aux salbandes.

(γ, x) *Gneiss et granite* : Les micaschistes sont assez chargés d'éléments granitiques, feldspath et quarz grenu, à l'est de Henvic, pour rappeler les Gneiss de Brest. D'autre part, j'ai représenté par ce même symbole, les alternances intimes de granites, grès et schistes micacés, qui s'étendent de Ploubezre à Caouennec et Lanvézéac, en n'en distinguant par une teinte spéciale que les principales masses de grès ($S\gamma_1$) ci-dessous spécifiées.

($S\gamma_1$) *Quarzites de Caouennec*: On exploite pour l'entretien des routes des quarzites grenus (Tréduder, Ploumilliau, Ploubezre, Caouennec), suivant une direction linéaire, parallèle à l'affleurement du grès de Saint-Michel-en-Grève. Ces quarzites micacés, à quarz dihexaédrique recristallisé, sont remarquables par les pénétrations et les injections du granite qu'on y rencontre parfois, et qui s'y résolvent en un chevelu de filonnets microscopiques, formés de cristaux de microcline alignés. Bien que ces quarzites, accompagnés de bancs de leptynolites, nagent dans le granite, ils ont conservé la position que leur avait assignée dans l'espace, le ridement tectonique du pays; ils dessinent sur la carte, la terminaison orientale du pli synclinal de Plouigneau (feuille de Morlaix), représentée par des sédiments métamorphisés, dont l'attribution au Dévonien (d^1), à l'Ordovicien (S^1), ou au Précambrien (G) reste indécise.

(x_{ξ_1}) *Cornes micacées de Trédrez :* Les falaises de Trédrez, de Locquémeau à St-Michel-en-Grève montrent de beaux escarpements de schistes micacés compactes, gneissiques, de cornes pyroxéniques, d'épidiorites, alternant entre elles, et présentant de multiples dérangements, plis et failles. La texture compacte, massive, de ces roches, le développement du mica noir, l'abondance du quarz grenu, doivent être attribués au voisinage du granite du massif de Ploulech dont on peut observer les apophyses minces, en descendant à marée basse sur le front des falaises de Beg-ar-Fourm. L'existence, dans les baies au N.-W. de Kermorguen, de lits de phtanite, interstratifiés dans cette série, lui assigne un caractère du Précambrien régional.

($Bx\gamma_1$) *Epidiorites :* Un faisceau de diabases ouralitisées, gisant en sills dans les schistes $x\gamma$, et passant à des amphibolites schisto-cristallines, sous l'influence du granite, continue de Plestin à Ploumilliau, la bande tracée sur la feuille de Morlaix, de cette ville au Run. Des filons granitiques les traversent dans la vallée au nord de Tréduder.

($x\gamma_1$) *Schistes de Plestin :* Les quarzophyllades de Morlaix se continuent sur cette feuille, de Plouégat-Guérand à Plestin et à la grève de St-Michel, sous forme de schistes argileux gris et bleus à biotite, avec sills de diabase, ouralitisés.

($\zeta\gamma_1$) *Gneiss de Ploumilliau :* Le grand massif granitique de Plouaret est encadré suivant son flanc nord, d'une série de roches feuilletées, métamorphisées à son contact et pénétrées de ses apophyses. Elle comprend des gneiss sillimanitiques à grains fins et à deux micas, pénétrés de glandules granitiques alignés, des grès, des schistes micacés avec feldspath, grenat ou andalousite, des schistes noueux staurotidifères et quelques lits de schiste graphitique. Les gneiss sillimanitiques granulitiques prédomi-

nent vers Tréduder, les schistes à staurotide à l'est de Ploumilliau.

(κ) *Porphyrite micacée de Trestraou*, en filons minces ne dépassant guère l'épaisseur d'un mètre, à éléments microlitiques, passant exceptionnellement au Kersanton (Beg-Astellat). Beaucoup plus répandus dans la région, que ne le montre la carte, ils échappent généralement à l'observation, tant en raison de leur minceur que de leur altération, mais chaque tranchée nouvelle, chaque front de falaise, suffisamment explorés, en fournissent des exemples nouveaux.

(ε) Des *Diabases* ophitiques forment un champ de filons épais de quelques centimètres à 10 m., à l'est de la feuille, dans le massif du granite de Perros (γ,,,) ; elles renferment fer oxydulé, labrador et pyroxène ophitique, souvent ouralitisé. Il est instructif pour l'observateur, d'errer sur le tapis, balayé par les marées des grèves, suivre le parcours de ces filons et leur dessin capricieux : l'aspect de la carte géologique lui paraît alors un schéma misérable, qui ne saurait rendre ni la complexité des déviations, ni les changements d'épaisseur et de direction des filons, ni leurs bifurcations, ni leurs anastomoses, ni les failles qui les disloquent, ni les enclaves qu'ils emballent, ni leurs fines apophyses latérales porphyritiques et épidotisées. Voisins de la verticale, ils pendent en général un peu au N.-W. ; les fractures qui les affectent sont remplies par des veines de quarz avec chlorite, albite et orthose.

(ν^2) Les *Albitophyres d'Er* constituent des filons alignés suivant deux faisceaux parallèles, l'un de Perros à Tréguignec (ν^2), l'autre de Coatreven au bord de la feuille (ν^1). Les roches sont massives, gris-verdâtre, et pâlissent par l'effet des altérations dans les affleurements littoraux ; elles renferment des phénocristaux d'oligoclase-albite et d'albite, amphibole, mica noir, fer oxydulé, dans une pâte

à microlites d'orthose et parfois d'albite, d'amphibole avec quarz globulaire, microgranulite et étoilements autour des phénocristaux. Elles constituent, à Perros, des filons de 5 à 8 m. d'épaisseur, grenus et plus acides dans leurs parties centrales où ils admettent des phénocristaux d'orthose et quarz dihexaédrique, compactes, sombres,fluidaux, plus basiques, chargés de cristaux d'amphibole, suivant les salbandes et dans les veines minces. Ces filons coupent les schistes cristallins, les granites de Perros ($\gamma_{,,,}$) et les veines de leurs aplites acides; ils sont traversés par les filons de diabase (ε) et de porphyrite micacée (x). On ne peut étudier les relations stratigraphiques de ces roches qu'à marée basse, dans les falaises de Perros, ou parmi les écueils de la côte de Trelevern; on y est un peu guidé par les formes extérieures des masses, les albitophyres tendent à s'isoler en monolithes dentelés, le granite forme des bosses arrondies plus déprimées et la mer s'avance, comme en des couloirs, suivant les rigoles de diabase altérée.

($\gamma_{,,,}$) *Granite de Perros* : Le granite rose de Perros-Guirec, grenu, à quarz granulitique, mica noir et amphibole est d'âge postérieur aux gneiss (Perros, Trelevern) et aux cornes amphiboliques x^{ε} (Ilot du Corbeau en Trévou-Tréguignec) qu'il traverse et dont il enclave des débris. Il montre, à son contact, suivant sa bordure méridionale, de Tréguier à Lannion, des *faciès aplitiques et porphyriques* ($\gamma_{,,,}$ x), particulièrement bien développés au sud de Trézény, à Saint-Pierre-de-Rusquet, à Coglec, dans la tranchée du chemin de fer, où ils poussent des filons épais de 1 m. dans les tufs schisteux voisins (cx^{ε}). Les veines de microgranite, assez nombreuses en réalité, n'ont pas été représentées, à l'intérieur du massif; les multiples filons (ν^2-ε-χ) qui le traversent lui donnent, sur la carte, un caractère distinctif des massifs granitiques

voisins de Trégastel, Ploulech, Plouaret, d'âge plus récent. Enfin, par ses caractères minéralogiques, il se rattache à des variétés fines du granite de Trégastel ($\gamma_{,,}$) plutôt qu'aux granites dioritiques gneissiques anciens (γ_{IV}).

($\zeta\gamma_{,,,}$) *Gneiss de Trébeurden* : Gneiss à grains fins, riches en mica noir, alternant avec granites intrusifs, leptynites blanches, schistes micacés feldspathiques et amphibolites. Le développement de types gneissiques cornés, spéciaux, dans la baie de Trébeurden, au sud de la Pointe de Bihit, permet d'attribuer la formation de ces schistes cristallins à l'action des granites $\gamma_{,,,}$ ou γ_{IV} sur les roches de l'étage des schistes de Lannion ($x^{\epsilon}\gamma_{,,,}$). Quant à l'action du granite $\gamma_{,,}$ elle est visiblement limitée à une zone de 20 m. criblée de filonnets francs, qui se poursuivent avec une extrême minceur sur de grandes longueurs (Ploumanach, Guéradeur, Bihit).

($v_{,}$) *Spilites de Paimpol* : La longue bande de spilites et tufs porphyritiques, épaisse de 1000 m. à Paimpol, se poursuit sur plus de 30 kilomètres jusque sur cette feuille, où son importance est bien diminuée et où elle se termine dans le ravin au nord de Crech en Rospez, sous forme de spilites ou porphyrites bulleuses avec amygdales remplies de cornaline rouge.

(γ_{IV}) Le *granite à amphibole de Coutances* ne se montre pas sur cette feuille, comme celui des autres venues, sous forme de dômes, découpés à l'emporte-pièces à travers les terrains encaissants, mais bien interstratifié dans les schistes cristallins précambriens (x^{ϵ}), suivant des sills multiples, à tendance feuilletée, ne dépassant pas 10^{m} d'épaisseur. Ces sills sont minces, lenticulaires, dans la région de Loguivy-Lannion, à la Chapelle de St-Nicodème sur les bords du Léguer; ils présentent un plus beau développement dans les falaises de Locquirec à Sainte-Rose, où ils sont gneissiques, chloriteux, rappelant la

protogyne des falaises de Dahouet (feuille de Saint-Brieuc). On les retrouve de Saint-Jean-du-Doigt à Plougasnou, passant à des diorites grenues et à des gabbros à pyroxène, identiques à ceux de Lézardrieux (feuille de Tréguier), de St-Quay (feuille de St-Brieuc), avec pegmatites à amphibole verte et aplites riches en zoïsite, difficiles à distinguer de ceux des venues du granite $\gamma_{,,}$, qui leur ont succédé dans les mêmes points.

($cx^{\varepsilon}\gamma_{IV}$) *Tufs de Brélévenez modifiés*, roches schisto-cristallines formant sur la feuille deux massifs, le premier bien exposé sur les rives du Léguer, de Loguivy-Lannion à la Pointe de Sebar, l'autre de la falaise de Ty-Lann prés Locquirec, à Lanmeur. L'action de la diorite, au contact, n'a pas eu pour effet d'y développer les minéraux ordinaires des schistes et calcaires métamorphisés, mais de les rendre plus massives, compactes, cornées, par la recristallisation de la silice sous forme de grains de quarz, avec développement d'abondants phénocristaux de mica noir ou d'amphibole et rares grenats, suivant la nature des roches; parfois les glandules quarzo-feldspathiques décrits dans ces tufs sont conservés (porphyres pétrosiliceux dynamo-métamorphisés de Kerael en Locquirec, du N.-W. de St-Paul-en-Guimaëc). Le résultat des modifications est de faire perdre à ces roches leurs caractères de roches éruptives, pour leur donner l'aspect de schistes cristallins, leptynites, cornes vertes, halleflints, schistes amphiboliques, où le fer oxydulé est largement répandu ; elles sont devenues assez résistantes pour être exploitées pour l'entretien des routes ($cx^{\varepsilon}\gamma_{IV}$) au lieu de se débiter en moëllons employés dans les constructions locales (cx^{ε}). La diorite les pénètre sous forme de lentilles multiples, descendant même à quelques millimètres d'épaisseur, formées d'orthose, plagioclase, fer oxydulé, quarz et amphibole; elle s'enrichit alors graduellement en quarz,

à mesure que ses veines sont plus ténues, au point que ce minéral y existe seul, constituant des lentilles minces, répandues intimement par toute la masse.

($x^{\varepsilon}\gamma_{iv}$) *Cornes amphiboliques* : Massif bien exposé dans les falaises de Guimaëc, du moulin de la Rive à la chapelle de Sainte-Rose, montrant des couches successives de schistes cristallins micacés ou amphiboliques, alternant avec des sills de diorites gneissiques, plns ou moins riches en fer oxydulé ; ce minéral s'accumule parfois même suivant le contact de ces deux roches, en petites lentilles ferrugineuses, cristallines.

(ζ^2) *Micaschistes*: Les schistes cristallifères et micaschistes offrent leur plus beau développement dans la vallée de la Penzé. La roche dominante est un schiste séricitique, écailleux, gris-verdâtre, à grandes membranes micacées et glandules de quarz, chlorite, feldspath triclinique, admettant des lits riches en graphite, grenat ou staurotide; elle alterne avec des bancs plus cohérents, gréseux, micacés, employés pour les constructions. La présence de ces lits gréseux et surtout celle de quarzites graphitiques (Gr.) permettent de ne voir dans ces couches cristallines qu'une modification métamorphique de l'étage des schistes x.

(δ,a) Des *amphibolites* à structure gneissique, formées d'oligoclase, amphibole et quarz, associés à divers minéraux accessoires, forment des lentilles d'épaisseur très variable, interstratifiées dans les gneiss, de Plougoulm à Roscoff. Le grand développement des amphibolites et schistes chloriteux, à l'embouchure de la Penzé, est attribuable à des plis répétés.

(δ,b) Les *pyroxénites* en bancs associés aux amphibolites (Geffren en Roscoff, Kerelech en St-Pol-de-Léon) renferment pyroxène et amphibole en grandes plages stalactitiques, découpées en dentelle, dans les intervalles

desquelles ont cristallisé oligoclase et quarz, avec grenat, allanite, sphène, apatite, magnétite, pyrrhotine.

(ζ^1) *Des gneiss* massifs, compactes, grenus, mouchetés de mica noir en lamelles empilées, alignées, non tissées en membranes continues (Orthogneiss), alternent avec des gneiss à sillimanite (Paragneiss), des leptynites, des mica-schistes, des amphibolites et des pyroxénites, de Porspoder à Roscoff. Ces roches dessinent un axe anticlinal qui ramène à l'affleurement les plus anciennes formations du nord de la Bretagne.

(Q) *Quarz* : Des filons de quarz, à direction N., sont nombreux dans la portion orientale de la feuille, où ils sont recherchés pour l'entretien des routes ; ils présentent des colorations variées, avec veines concrétionnées de quarz calcédonieux, rouge, ferrugineux et plus souvent d'améthyste cristallisée, violette, orientée normalement aux parois des fissures ouvertes dans ces filons.

Remarques stratigraphiques

La feuille comprend deux parties différentes : sa moitié occidentale montre la terminaison du Léon (feuilles de Brest et de Plouguerneau) et sa moitié orientale offre jusqu'à Lanmeur la continuation du Trégorrois (feuille de Tréguier). Elle réserve dans cette dernière portion des difficultés inattendues à l'observateur familiarisé avec la série stratigraphique bretonne, difficultés inhérentes à la rareté des fossiles et surtout à l'absence des roches considérées ailleurs comme caractéristiques des niveaux. Les roches rencontrées sont variées, singulières, exceptionnelles; elles offrent tantôt une structure gneissique, ou des types granitiques divers, très polymorphes. Le tracé de la carte a appris que les roches d'aspect gneissique, étaient la continuation des roches volcaniques et des tufs anciens de la feuille de Tréguier, modifiés par métasomatose, par

dynamométamorphisme, et parfois par l'action de contact des granites.

On a tenté de distinguer sur cette feuille, par des teintes, cinq venues granitiques différentes, qui s'y sont succédé dans le temps. La plus ancienne *(granite dioritique de Coutances* γ_{IV}) est précambrienne ; on en retrouve déjà des galets roulés, dans les poudingues précambriens (Dourdu, Locquirec) et les grès feldspathiques cambriens sont le produit de sa décomposition. Le *granite de Perros* $\gamma_{,,,}$ est plus récent que les roches éruptives en nappes de la feuille, et probablement Cambrien ; il est coupé par une série de roches filoniennes inconnues dans l'étendue de l'affleurement des venues suivantes. Le *granite de Plouaret* $\gamma_{,}$ est plus récent encore : son âge a été fixé, sur la feuille de Morlaix, au début du Carbonifère. Le *granite rose de l'Aber-Ildut* $\gamma_{,,}$ est de la même époque, mais il a suivi le précédent. La dernière intrusion fut celle des *granulites* γ^{1} postérieure aux précédentes; ses produits se trouvent remaniés à à l'état de galets dans le Houiller supérieur de la feuille de Quimper.

Les roches stratifiées de la feuille se présentent relevées et ridées, suivant des plis anticlinaux et synclinaux parallèles, que nous allons énumérer :

1° Une première série, la plus septentrionale de toutes, est représentée à l'ouest de la feuille par les micaschistes et gneiss de Saint-Pol de-Léon ; elle montre la terminaison de l'*anticlinal du Léon* (feuilles de Brest et de Plouguerneau). Son prolongement présumé est dirigé au N.-E., vers les Roches-Douvres, formées des mêmes roches, et passe ainsi en mer, au large des suivantes.

Celles-ci forment un faisceau à l'est de la feuille, elles continuent les plis de la feuille de Tréguier, nous les énumérerons du Nord au Sud :

2° *Zône anticlinale de Perros-Guirec*, envahie complè-

tement par des roches intrusives, et qui se poursuit dans celle de Plougasnou.

3° *Zône synclinale de Paimpol* continue vers Lannion, Locquirec, la vallée du Dourdu, remplie de nappes et de tufs de roches éruptives.

4° *Zône anticlinale de La Roche-Derrien*, continue vers Plestin et Garlan.

5° La *zône synclinale de Plourivo* (feuille de Tréguier), amygdalaire, interrompue sur la feuille de Lannion, présente une résurgence dans le synclinal du grès de Toulgoat à Saint-Michel-en-Grève, comme d'autre part à Erquy.

6° La *zône anticlinale de Pontrieux* (feuille de Tréguier), atténuée vers Buhulien (feuille de Lannion), se continue dans celle de Morlaix.

7° Le *zône synclinale des quarzites de Caouennec* montre la terminaison vers l'E. du synclinal de Plouigneau (feuille de Morlaix), du Verdelet (feuille de Saint-Brieuc).

8° Enfin, la *zone anticlinale du Relec* (feuille de Morlaix) est envahie et voilée sur la feuille, par le vaste massif granitique de Plouaret.

Le tracé de ces plis tectoniques, reporté sur la carte, n'épouse pas, suivant la côte septentrionale de la Bretagne, un parcours rectiligne, comme c'est le cas suivant la côte méridionale de ce pays; il y dessine au contraire une ligne brisée, à angles successivement rentrants et saillants, par rapport à l'océan voisin. Les angles rentrants sont au nombre de deux, ils déterminaient sur la côte, avant les dénudations, deux larges concavités, la première de Paimpol à Lannion, et la seconde de Locquirec à Carantec. Les angles saillants, qui les séparaient, sont plus aigus, plus écrasés, celui de Saint-Michel-en-Grève, comme celui de Morlaix ; ils ont été épointés par les dénudations. Ces dernières actions, très récentes, ont ainsi interverti les contours primitifs, changeant ces caps saillants, en baies

(Baies de Saint-Michel et de Morlaix) et les deux concavités littorales primitives, en promontoires. La disposition des arêtes des plis, suivant des lignes droites au sud de la Bretagne, comparée à leur disposition suivant des lignes brisées au nord de la presqu'île, donne une notion sur l'intensité relative, de part et d'autre du massif breton, du ridement paléozoïque qui lui donna naissance.

M. Barrois fait la communication suivante :

Sur les **Végétaux houillers**
trouvés dans les sondages de Waldershare et de Fredville
dans le **Bassin de Douvres**
d'après les études de M. **E. A. Newell-Arber**
par **Charles Barrois**

L'intérêt que présente le développement du bassin houiller de Douvres, pour les mineurs et pour tous les habitants du Nord de la France, m'engage à signaler aux membres de la Société géologique, la récente communication faite par M. Newell-Arber (1) sur la flore des derniers sondages exécutés dans cette région.

Le résultat de ces études confirme de la façon la plus nette les conclusions auxquelles était arrivé M. Zeiller (2) en 1892, à la suite de son examen des plantes du sondage de Douvres. Ses conclusions déjà rapportées d'ailleurs dans ces Annales (3), avaient établi que ces espèces végétales appartenaient au sommet du Terrain Houiller Moyen, n'étant pas plus anciennes que les charbons gras du Pas-de-Calais.

---

(1) E. A. Newell-Arber, *Abstracts of the Proceedings of the geological Society of London*, N° 866, 13 Novembre 1908.

(2) R. Zeiller, *Comptes-Rendus Acad. des Sciences.* 24 Octobre 1892,

(3) *Ann. Soc. geol. du Nord*, vol. XXII, p. 9).

La carte montrant, d'après M. Boyd-Dawkins, l'extension actuellement reconnue du bassin houiller de Douvres, a été reproduite dans ces Annales [1] elle montre la position respective des divers sondages qui ont fourni les végétaux étudiés.

Le sondage de Shakespeare-Cliff, à Douvres, avait rencontré, en 1890, le terrain houiller à 1100 pieds, et il y etait entré jusqu'à 2270 pieds de profondeur, traversant 13 veines de charbon, de 1 à 4 pieds d'épaisseur. Le sondage du Parc de Waldershare a rencontré le Terrain houiller à 1394 pieds, et il y a été poussé jusqu'à 2654 pieds, traversant 5 veines de charbon, de 1 pied 4 pouces, à 5 pieds 2 pouces. Le sondage ouvert près du Parc de Fredville rencontra le terrain houiller à 1363 pieds, et descendit jusqu'à 1813 pieds, traversant trois veines de charbon.

Ce sont les plantes recueillies dans ces deux sondages de Waldershare et de Fredville, qui ont été étudiées par M. Newell-Arber ; il a reconnu que les espèces les plus abondantes et les plus caractéristiques se trouvaient à la fois dans les deux sondages, dont les couches appartiennent ainsi au même horizon. La majorité des espèces déterminées sont propres à l'*Upper Coal measures* et à la *Transition series*, qui vient au-dessous; ou du moins ce sont des formes du *Middle et du Lower Coal Measures* que l'on sait passer dans cette *Transition series*. En fait, toutes les plantes reconnues dans ces sondages sont connues dans la *Transition series*, à l'exception de deux. Ainsi les faisceaux traversés à Waldershare et Fredville doivent être parallélisés avec les horizons de Newcastle, Etruria, Black-Band du bassin du North Staffordshire, avec les horizons de Hampstead en dessous de 1233 pieds dans le bassin du South-Staffordshire, avec ceux d'Ardwick et ceux au-dessus de la veine de 4 pieds de Bradford dans le bassin du

(1) *Ann. Soc. geol. du Nord*, vol. XXXVI, p. 396.

South-Lancashire, avec ceux du Lower-Pennant Grit dans le bassin du South-Wales, avec ceux de New-Rock et de Vobster dans le bassin du Somerset.

La majorité de ces espèces appartient, comme celles de Douvres, aux niveaux supérieurs des *charbons gras* du Pas de-Calais (= *Transition series*). L'extension de notre flore des *charbons gras* dans les couches inclinées de 15° à 20° de Waldershare et de Fredville, comme dans les couches horizontales de Douvres, permet d'espérer que sous ce premier faisceau, si étendu, on retrouvera dans le bassin de Douvres les flores plus anciennes de nos charbons demi-gras et maigres.

Note sur des **Poissons paléocènes** *et* **éocènes** *des* **environs** *de* **Reims** *(Marne)* (1)

par **Maurice Leriche**

Pl. III-VI.

Les gisements fossilifères paléocènes et éocènes des environs de Reims ont été, dans ces dernières années, activement fouillés par un groupe d'amateurs éclairés : MM. L. Bellevoye, Guillaume, Molot, Pistat, Staadt. Nos confrères rémois ont recueilli au cours de leurs recherches d'importants matériaux ichthyologiques, dont ils ont bien voulu me confier l'étude (2).

Ces matériaux proviennent :

1° des Sables de Châlons-sur-Vesle et du Conglomérat de Cernay;

2° des Argiles à lignites;

3° des Faluns de Pourcy.

Ils présentent un grand intérêt stratigraphique, que j'ai

---

(1) Communication faite à la séance du 1er Avril 1908.

(2) La collection de M. Staadt a été acquise par le Musée d'Histoire Naturelle de Lille ; elle est conservée dans les Collections géologiques (Musée Gosselet) de l'Université.

fait ressortir dans un travail antérieur (1). Ils permettent encore de préciser les caractères de plusieurs espèces et de compléter nos connaissances sur les faunes ichthyologiques tertiaires qui se sont succédé aux environs de Reims.

I. — Poissons des Sables de Chalons-sur Vesle et du Conglomérat de Cernay.

Squatina prima, Winkler.

Pl. III. fig. 1-5.

Un certain nombre de dents de *Squatina* ont été rencontrées dans les Sables de Châlons-sur-Vesle. Elles sont figurées sous les n°s 1 à 5 de la planche III.

Comme on le voit, ces dents diffèrent sensiblement par leur forme et par leurs dimensions.

Des différences de même ordre s'observent entre les éléments de la denture des Squatines actuelles. Chez *Squatina squatina* Linné (fig. 1 dans le texte) on remarque à la *mâchoire supérieure*, et de chaque côté de la symphyse, trois files de petites dents (A_I à A_{III}) que j'appelle dents antérieures. La taille de ces dents augmente de la première à la troisième file. Leur couronne est légèrement inclinée vers les coins de la gueule.

A ces trois files de dents antérieures font suite, dans chaque demi-mâchoire supérieure, sept files de dents latérales (L_{IV} à L_X).

Les dents latérales se distinguent des dents antérieures par le plus grand allongement de leur partie basilaire. Cet allongement est d'autant plus prononcé que les dents se rapprochent davantage des coins de la gueule.

(1) Mce Leriche, Observations sur les Terrains tertiaires des environs de Reims et d'Epernay. *Annales de la Société géologique du Nord*, t. XXXVI, 1907, p. 373, 377, 379; 1908

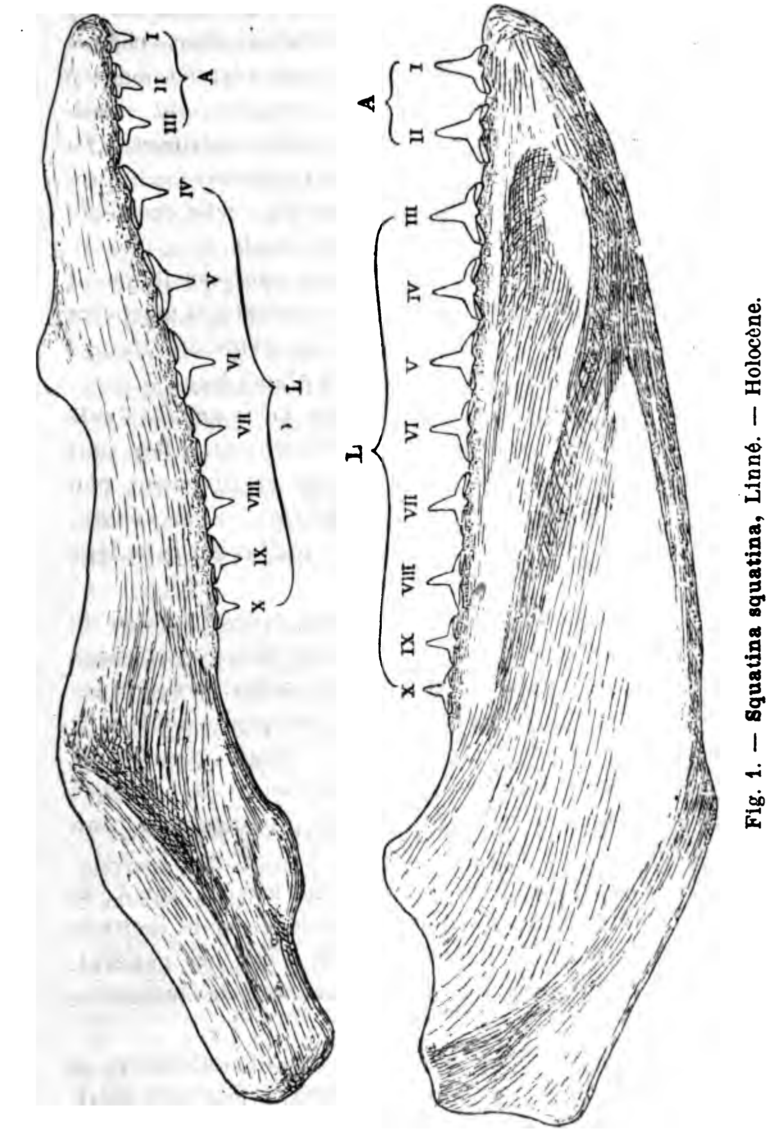


Fig. 1. — **Squatina squatina**, Linné. — Holocène.
Demi-mâchoires inférieure et supérieure droites — sans les cartilages labiaux — vues de profil et en grandeur naturelle.

Les dents des premières files latérales sont beaucoup plus grandes que les dents antérieures. Dans chaque rangée, les dents latérales décroissent régulièrement à partir de la troisième; les deux dernières ont sensiblement la même taille que les dents antérieures. La couronne des dents des premières files latérales est légèrement inclinée vers les coins de la gueule ; celle des dents des dernières files reste à peu près verticale.

A la *mâchoire inférieure*, les dents sont sensiblement plus fortes que celles qui leur correspondent à la mâchoire supérieure. On y trouve deux files de dents antérieures (A_I, A_{II}) et huit files de dents latérales (L_{III} à L_X).

Les dents antérieures ont la même taille que les dents latérales qui leur succèdent immédiatement. Elles sont caractérisées par leur face basilaire relativement peu élargie, en forme de triangle équilatéral, et par l'angle, relativement peu obtus, formé par les branches de leur racine.

Les dents latérales décroissent régulièrement à partir de la seconde file. Elles se distinguent des dents antérieures par l'allongement plus grand de leur partie basilaire — allongement qui est d'autant plus grand que les dents sont plus rapprochées des coins — et par l'angle, plus obtus, formé par les branches de leur racine. Ces branches finissent même par se trouver dans le prolongement l'une de l'autre.

A partir de la seconde file antérieure jusqu'à la sixième file latérale, la couronne est légèrement inclinée vers les coins de la gueule; elle l'est, en général, d'autant plus que les dents se rapprochent davantage de ceux-ci.

La couronne des dents de la première file antérieure et des deux dernières files latérales s'élève à peu près verticalement.

Les dents de *Squatina* du Paléocène rémois, qui sont figurées sous les nos 1 à 5 de la planche III, appartiennent à une même espèce, car, les dissemblances qui existent entre elles sont simplement fonction de leur position différente sur les mâchoires. D'après ce que l'on vient de voir sur la denture de *Squatina squatina*, la dent qui porte le no 1 serait une dent antérieure, probablement de la troisième file, de la mâchoire supérieure. Les dents figurées sous les nos 2 à 4 appartiendraient à la mâchoire inférieure. La première de ces dernières dents (no 2) serait une dent antérieure; les deux autres, des dents latérales de plus en plus postérieures. La dent qui est représentée sous le no 5 est une dent des coins de la gueule de l'une ou l'autre mâchoire.

Cette *Squatina* paléocène est la même que celle dont M. Priem [1] a figuré, sous le nom de *S. Gaudryi* Priem, deux dents provenant également du Paléocène des environs de Reims.

J'ai déjà fait remarquer [2] 1o que ces dernières dents devaient être rapportées à une espèce, *Squatina prima* Winkler [3], du Paléocène et de l'Eocène belges; 2o que la défectuosité des figures données, de cette dernière espèce, par Winkler, était la cause du double emploi commis par M. Priem.

L'examen des dents de *Squatina* du Landénien des environs de Reims ne fait que confirmer mon opinion. *Squatina prima* a vécu, à l'époque landénienne, dans tout

(1) F. Priem, Sur les Poissons de l'Eocène inférieur des environs de Reims. *Bulletin de la Société géologique de France*, 4e sér., t. I, 1901, p. 482; 1902.

(2) Mce Leriche, Les Poissons paléocènes de la Belgique (*Mémoires du Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique*, t. II), p. 16; 1902.

(3) Voir pour la description, la figuration et la distribution de cette espèce : 1° Mce Leriche, Les Poissons paléocènes de la Belgique, p. 16, 28, pl. I, fig 17-22; 2° Mce Leriche, Les Poissons éocènes de la Belgique (*Mémoires du Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique*, t. III), p. 72, 96, 177, pl. IV, fig. 3-5; 1905; 3° Mce Leriche, Contribution à l'Etude des Poissons fossiles du Nord de la France et des Régions voisines (*Thèse de Doctorat* et *Mémoires de la Société géologique du Nord*, t. V), p. 112, 141, 147, 161, 176, 177, pl. VII, fig. 3-5; 1906.

le Bassin anglo-franco-belge. Les dents de *Squatina* rencontrées jusqu'ici dans le Landénien de ce même Bassin appartiennent toutes à la même espèce.

Gisement : *Sables de Châlons-sur Vesle*. Localités : Cernay-lez-Reims, Châlons-sur-Vesle, Chenay, Jonchery (Marne).

Raja sp.

Pl. III, fig. 6.

Une dent (Pl. III, fig. 6) présentant la forme caractéristique des dents des Raies a été trouvée dans les Sables de Châlons-sur-Vesle.

Dans cette dent, la couronne, en pavé, déborde à peine latéralement la racine. Celle-ci a ses deux branches fortes, peu divergentes, et séparées par un profond sillon. Ces caractères sont ceux des dents des *Raja*. Le fait que la couronne est plus large que longue et que la face orale est plane montre que la dent occupait dans la mâchoire une position latérale.

Il n'est pas possible, au moyen de cette seule dent, de préciser les caractères de l'espèce à laquelle elle appartient.

Gisement : *Sables de Châlons-sur-Vesle*. Localité : Cernay-lez-Reims (Marne).

La même formation des Sables de Châlons-sur-Vesle a fourni deux écussons dermiques (boucles) ayant la structure des écussons dermiques que l'on observe à la face dorsale des Rajidés et des Trygonidés.

L'un de ces écussons (Pl. III, fig. 7) présente une base osseuse, allongée et étroite, élargie et un peu déprimée en avant, plane à la face inférieure. Sur cette base s'insère un petit cône émaillé, acéré, renversé en arrière et à gauche.

Cet écusson rappelle, par sa forme générale, ceux de la plupart des Raies actuelles. Il est possible qu'il appartienne à la même espèce que la dent qui vient d'être décrite.

Gisement : *Sables de Châlons-sur-Vesle*. Localité : Cernay-lez-Reims (Marne).

Le second écusson (Pl. III, fig. 8) a une base épaisse, conique, renflée à la face inférieure. Il porte, à la face supérieure, des côtes radiaires qui partent du sommet. Sur ce dernier s'élève un cône émaillé, obtus à son extrémité, et très faiblement renversé en arrière. Cet écusson appartient à une espèce — de la famille des Rajidés ou de la famille des Trygonidés — différente de celle à laquelle se rapporte le premier.

Gisement : *Sables de Châlons-sur-Vesle*. Localité : Châlons-sur-Vesle (Marne).

Scyllium Vincenti, Daimeries.

Pl. III, fig. 9-12.

La présence du genre *Scyllium* dans le Landénien des environs de Reims est indiquée par plusieurs petites dents (Pl. III, fig. 9-12). Leur racine, très épaisse, est divisée en deux branches par un sillon profond. La couronne est très bombée à la face interne. Elle est accompagnée d'une ou de deux paires de denticules latéraux petits et obtus. A la face externe, la base de l'émail, qui surplombe assez fortement la racine, porte de nombreux petits plis verticaux et saillants.

Ces dents du Landénien des environs de Reims sont identiques à celles de l'espèce du Landénien belge, *Scyllium Vincenti* Daimeries, que M. Daimeries [1] a sim-

(1) A. Daimeries, Notes ichthyologiques, V. *Annales de la Société royale malacologique de Belgique*, t. XXIV, Bulletin des séances, p. XLI.

plement nommée en 1889, et que j'ai plus récemment décrite et figurée (1).

Dans le genre *Scyllium*, les dents de la mâchoire supérieure sont recourbées vers les coins de la gueule ; elles le sont, en général, d'autant plus qu'elles sont plus rapprochées de ceux-ci. Dans les dents de la mâchoire inférieure, la couronne est généralement moins recourbée vers les coins ; elle est plutôt inclinée vers ceux-ci : son bord antérieur, au lieu d'être plus ou moins arqué, reste à peu près rectiligne. Comme pour les dents de la mâchoire supérieure, l'inclinaison de la couronne est d'autant plus forte que les dents sont plus proches des coins de la gueule.

Les données qui précèdent permettent de considérer la dent qui est figurée sous le nº 9 de la planche III comme une dent latérale droite de la mâchoire supérieure, et les dents représentées sous les nºs 10 à 12 de la même planche comme des dents de plus en plus postérieures de la mâchoire inférieure.

GISEMENT : 1º *Sables de Châlons-sur-Vesle*. Localité : Châlons-sur-Vesle (Marne). — 2º *Conglomérat de Cernay*. Localité : Cernay-lez-Reims (Marne).

Odontaspis Rutoti, Winkler.

Pl. III, fig. 13-22.

Cette espèce est, comme la précédente, caractéristique du Landénien. Elle est assez commune aux environs de Reims. Ses dents sont facilement reconnaissables. Elles sont robustes. Leur couronne est lisse. Celle-ci est accompagnée de deux et parfois de trois paires de denticules latéraux très acérés. Ceux de la paire la plus interne sont très développés. A la face externe, la base de l'émail porte

(1) [illegible] Les Poissons paléocènes de la Belgique, p. 18, pl. I, fig. 31-36; [illegible]

de nombreux petits plis verticaux, dont le sommet se détache parfois de la couronne pour former une ligne d'épines acérées. La racine est bien développée ; ses branches sont longues, étroites, mais épaisses, et peu divergentes.

J'ai figuré, en 1902 (1), des dents du Landénien belge, provenant de diverses parties des mâchoires de cette espèce. J'ai récemment appliqué à ces dents (2) la terminologie que j'ai proposée en 1905 (3) pour la denture des *Odontaspis*. Les matériaux recueillis aux environs de Reims permettent de compléter la reconstitution de la denture d' *O. Rutoti*.

La dent que j'ai figurée en 1902 (Poissons paléocènes de la Belgique) sous le nº 40 de la planche I est une dent symphysaire. Les matériaux que j'ai examinés, quoique nombreux, ne permettent pas encore de reconnaître s'il existait ou non des différences entre les dents symphysaires des deux mâchoires.

Les autres dents figurées, soit dans mon travail de 1902, soit dans la présente note, proviennent des files suivantes :

Mâchoire supérieure :

1e File antérieure — 2e file en comptant la file symphysaire — (Pl. III, fig. 13) [4].

File intermédiaire (Poiss. paléoc. Belg., pl. I, fig. 41).

---

(1) Mce Leriche, Les Poissons paléocènes de la Belgique, p. 21, 31, pl. I, fig. 37-44.

(2) Mce Leriche, Contribution à l'Etude des Poissons fossiles du Nord de la France et des Régions voisines, p. 115 ; 1906.

(3) Mce Leriche, Les Poissons éocènes de la Belgique, p. 115. Voir aussi Mce Leriche, Contribution à l'Étude des Poissons fossiles du Nord de la France et des Régions voisines, p. 205.

(4) M. Priem a figuré une dent des environs de Reims (F. Priem, *Loc. cit.*, pl. XI, fig. 26) que je considère comme provenant de la deuxième file antérieure droite de la mâchoire supérieure.

Files latérales-antérieures (Poiss. paléoc. Belg., pl. I, fig. 39 ; Pl. III, fig. 14).

Files latérales, de plus en plus postérieures (Pl. III, fig. 15-18).

Files des coins de la gueule (Poiss. paléoc. Belg., pl. I, fig. 43, 44).

Mâchoire inférieure :

1e File antérieure — 2e file, en comptant la file symphysaire — (Pl. III, fig. 19).

2e File antérieure (Poiss. paléoc. Belg., pl. I, fig. 37 ; Pl. III, fig. 20).

1e File latérale [Poiss. paléoc. Belg., pl. I, fig. 38 (1) ; Pl. III, fig. 21 (2)].

File latérale postérieure (Pl. III, fig. 22).

File des coins de la gueule (Poiss. paléoc. Belg., pl. I, fig. 42).

Gisement : 1° *Sables de Châlons-sur-Vesle.* Localités : Châlons-sur-Vesle, Montbré (Marne). — 2° *Conglomérat de Cernay.* Localité : Cernay-lez-Reims (Marne).

Odontaspis cuspidata, L. Agassiz, mut. **Hopei**, L. Agassiz.

Pl. IV.

Sous le nom de *Lamna* (*Odontaspis*) *verticalis*, L. Agassiz (3) a figuré deux dents à couronne verticale, mais cependant

(1) En 1906, j'ai considéré cette dent, en raison du faible écartement des branches de sa racine, comme une dent de la première file antérieure (deuxième file en comptant la file symphysaire). Les importants matériaux recueillis depuis, aux environs de Reims, montrent que l'on doit rapporter à la première file antérieure des dents un peu différentes, inconnues jusqu'ici. Ces dents ont les branches de leur racine encore plus rapprochées et plus amincies à leur extrémité ; leur couronne s'élargit un peu moins brusquement à la base.

(2) La seconde des deux dents d'*O. Rutoti* figurées par M. Priem (F. Priem, *Loc. cit.*, pl. XI, fig. 25) est une dent de la mâchoire inférieure, plus latérale que celles-ci ; elle provient de la deuxième ou de la troisième file de dents latérales.

(3) L. Agassiz, Recherches sur les Poissons fossiles, t. III, p. 294, pl. XXXVII a, fig. 31, 32 ; 1844.

sensiblement différentes. La première (1) est caractérisée par sa couronne triangulaire, à bords rectilignes, et par ses denticules latéraux assez larges et très rapprochés de celle-ci. En prenant cette dent comme type de l'espèce, j'ai reconstitué, en 1905, la denture de cette dernière, qui est celle d'un *Lamna* (2).

C'est avec doute que j'ai rapporté à *Lamna verticalis*, défini comme je l'ai fait, la seconde dent figurée par L. Agassiz (3). Celle-ci a une couronne moins régulièrement triangulaire, par suite de l'élargissement un peu brusque de cette dernière à la base. Ses denticules latéraux sont bien séparés de la couronne ; ils sont élancés et très acérés.

Les matériaux recueillis aux environs de Reims montrent que cette dent n'a d'autre rapport avec la première que celui qui résulte d'une similitude de position sur les mâchoires. En effet, les sables landéniens de Châlons-sur-Vesle ont fourni, avec des dents identiques à la seconde des deux dents figurées par L. Agassiz, de nombreuses dents qui ne diffèrent de celle-ci que par des caractères qui sont fonction de la position de ces dents sur les mâchoires. Une partie de ces dents sont figurées dans la planche IV ; elles sont groupées dans l'ordre qu'elles devaient présenter sur les mâchoires. Toutes ces dents ont une couronne complètement lisse, s'élargissant assez brusquement à la base, au moins dans les dents latérales. Il n'existe qu'une paire de denticules latéraux ; ils sont relativement petits, bien séparés de la couronne, élancés et très acuminés.

Les dents figurées sous les n°s 1 à 5 de la planche IV

---

(1) L. Agassiz, *Loc. cit.*, pl. XXXVII a, fig. 31.

(2) M^ce Leriche, Les Poissons éocènes de la Belgique, p. 12', pl. VI, fig. 20-35. Voir aussi M^ce Leriche, Contribution à l'Étude des Poissons fossiles du Nord de la France et des Régions voisines, p. 213, pl. IX, fig. 20-35 ; 1906.

(3) L. Agassiz, *Loc. cit.*, pl. XXXVII a, fig. 32.

proviennent de la mâchoire supérieure. Leur couronne est en général d'autant plus recourbée vers les coins de la gueule, qu'elles se rapprochaient davantage de ceux-ci. Les deux premières de ces dents appartenaient aux deux files antérieures; les autres, à des files latérales de plus en plus postérieures.

Les figures 6 à 12 de la même planche représentent des dents de la mâchoire inférieure: les figures 6 à 8, des dents des deux files antérieures; les figures 9 à 12, des dents de files latérales de plus en plus postérieures Toutes ces dents de la mâchoire inférieure ont leur couronne verticale ou faiblement inclinée vers les coins de la gueule.

D'après cette reconstitution de la denture, on voit que la seconde des deux dents figurées par L. Agassiz, sous le nom de *Lamna (Odontaspis) verticalis*, est une dent latérale-antérieure de la mâchoire inférieure, tout comme la première, que j'ai prise comme type de *Lamna verticalis*. C'est à cette identité de position sur les mâchoires qu'elles doivent leur seul caractère commun: la verticalité de la couronne.

Si l'on compare la denture reconstituée dans la planche IV à celle de *Lamna verticalis*, on trouve entre leurs éléments des dissemblances trop grandes pour qu'il soit utile d'insister. Par contre, les dents antérieures de la première denture ne peuvent être distinguées des dents auxquelles L. Agassiz a donné le nom de *Lamna* (*Odontaspis*) *Hopei* (1).

Cette dernière forme, que l'on rencontre dans le

(1) L. Agassiz, *Loc. cit*, p. 293, pl. XXXVII a, fig. 27, 28, 30; 1844.— M. A.-Smith Woodward a décrit et figuré la partie antérieure d'une mâchoire de cette forme, qui montre les dents en connexion (A. Smith Woodward, Notes on the teeth of Sharks and Skates from english eocene formations. *Proceedings of the Geologists' Association*, vol. XVI, p. 7, pl. I, fig. 12; 1899). Voir aussi les figures 13 et 14 de la même planche, qui sont des dents isolées de la même forme.

Paléocène et l'Eocène, est très voisine d'*Odontaspis cuspidata* L. Agassiz (1), de l'Oligocène et du Miocène. M. A.-Smith Woodward (2) la rattache même à cette dernière espèce. La première se distingue pourtant de la seconde par sa plus petite taille et par ses denticules latéraux qui restent presque toujours simples, coniques et acérés dans les dents latérales, au lieu d'y devenir larges, obtus et dentelés, comme c'est généralement le cas dans la forme oligocène. Ces différences sont assez constantes pour distinguer, à titre de prémutation, la forme paléocène et éocène de la forme oligocène.

En 1902, dans mon étude sur les Poissons paléocènes de la Belgique (3), j'ai rapporté à *Lamna verticalis* plusieurs dents du Landénien belge, identiques à la seconde des deux dents figurées par Agassiz sous ce dernier nom. D'après ce que l'on vient de voir, ces dents doivent être rapportées, avec cette dernière, à *Odontaspis cuspidata* mut. *Hopei*. *Lamna verticalis* devient ainsi une espèce exclusivement éocène.

Enfin, dans le même travail (4), j'ai attribué à *Odontaspis crassidens* L. Agassiz, plusieurs dents du Landénien d'Erquelinnes, épaisses et trapues, analogues à celles qui sont figurées sous le n° 7 de la planche IV. Les matériaux recueillis aux environs de Reims m'ont montré que de

---

(1) La denture de cette espèce est reconstituée dans mon mémoire sur les Poissons oligocènes de la Belgique, qui paraîtra, prochainement, dans le tome V des Mémoires du Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique.

(2) A.-Smith Woodward, Catalogue of the fossil Fishes in the British Museum, vol. I, p. 368 ; 1889.

— A.-Smith Woodward, Notes on the teeth of Sharks and Skates from english eocene formations. *Proceedings of the Geologits' Association*, vol. XVI, p. 7-8; 1899.

(3) P. 33, et aussi *in* Mce Leriche, Contribution à l'Etude des Poissons fossiles du Nord de la France et des Régions voisines, p. 116; 1906.

(4) Mce Leriche, Les Poissons paléocènes de la Belgique, p. 32. Et aussi *in* Contribution à l'Etude des Poissons fossiles du Nord de la France et des Régions voisines, p. 116.

telles dents devaient être considérées comme celles d'individus très âgés d'*Odontaspis cuspidata* mut. *Hopei*.

GISEMENT : 1° *Sables de Châlons-sur-Vesle*. Localités : Châlons-sur-Vesle, Montbré (Marne). — 2° *Conglomérat de Cernay*. Localité : Cernay-lez-Reims (Marne).

Odontaspis macrota, L. Agassiz, mut. striata, Winkler.

Cette espèce est de beaucoup la plus commune dans le Landénien des environs de Reims, et, d'une façon générale, dans le Landénien du Bassin anglo-franco-belge.

Ses dents, caractérisées par la striation forte et régulière de la face interne de la couronne, n'atteignent pas, dans le Paléocène, les grandes dimensions qu'elles présentent souvent dans l'Eocène. De plus, les dents du Paléocène sont en général un peu plus élancées que celles de l'Eocène, ce qui est sans doute une conséquence de la différence de taille.

On peut considérer l'*Odontaspis macrota* du Paléocène comme une prémutation de l'*O. macrota* de l'Eocéne. Cette prémutation devra être désignée sous le nom de *striata*, Winkler (1) ayant, en effet, décrit, sous le nom d'*Otodus striatus*, les dents latérales de l'*Odontaspis macrota* du Heersien (Landénien inférieur) de la Belgique.

GISEMENT : 1° *Sables de Châlons-sur-Vesle*. Localités : Châlons-sur-Vesle, Montbré (Marne). — 2° *Conglomérat de Cernay*. Localité : Cernay-lez-Reims (Marne).

Otodus obliquus, L. Agassiz, var. minor, Leriche.
(Variété nouvelle)
Pl. V, fig. 1-5.

On rencontre dans les Sables de Châlons-sur-Vesle des dents d'un *Otodus* (Pl. V, fig. 1-5) voisin de l'espèce commune, *O. obliquus* L. Agassiz. Ces dents sont, comme

(1) T.-C. WINKLER, Mémoire sur quelques restes de Poissons du système heersien. *Archives du Musée Teyler*, vol. IV, p. 8, pl. I, fig. 7-9; 1874.

celles de cette dernière espèce, fortes et trapues. La couronne augmente régulièrement d'épaisseur du sommet à la base; à la face interne, elle passe presque insensiblement à la racine, contrairement à ce qui s'observe chez les *Odontaspis* et les *Lamna* où la racine fait fortement saillie. Les denticules latéraux sont énormes, larges et obtus, souvent incomplètement découpés par des encoches plus ou moins profondes. Les branches de la racine sont courtes et larges.

Ces dents du Landénien des environs de Reims, quoique très semblables à celles d'*Otodus obliquus*, en diffèrent par leur taille plus petite et par leur forme plus déprimée. Je les distingue, à titre de variété, des dents de cette dernière espèce.

Les figures 1 à 4 de la planche V représentent des dents de la mâchoire supérieure, provenant de files latérales de plus en plus postérieures. Les dents latérales-postérieures ont leur couronne fortement recourbée vers les coins de la gueule.

La dent figurée sous le n° 5 de la même planche appartenait à une file latérale-antérieure de la mâchoire inférieure.

GISEMENT : *Sables de Châlons-sur-Vesle.* Localité : Châlons-sur-Vesle (Marne).

TYPE DE LA VARIÉTÉ : Musée Gosselet, à l'Université de Lille.

Elasmodus Hunteri, Egerton.

Pl. V, fig. 6.

Une plaque mandibulaire d'*Elasmodus* (Pl. V, fig. 6) a été recueillie dans les Sables de Châlons-sur-Vesle. Elle est malheureusement incomplète ; il lui manque la partie située à l'extérieur du grand triturateur médian.

Cette plaque est mince. Sa face inférieure est presque plate, à peine concave dans le sens transversal ; sa face

erale (fig. 6) est assez fortement concave dans la par comprise entre le bord symphysaire supérieur et le gra: triturateur médian. Ce dernier s'étend parallèlement à symphyse, du bord antérieur au bord postérieur de plaque.

Le triturateur symphysaire est constitué par de noı breuses lamelles superposées, bien visibles à la face inf rieure (fig. 6 a), où elles sont dirigées obliquement d'ava en arrière et de l'intérieur vers l'extérieur. Près du boı symphysaire inférieur, elles changent brusquement ı direction pour passer à la face symphysaire où elles co vraient primitivement une petite bande le long de dernier bord.

La face inférieure montre, en outre, le long du boı antérieur, et à l'extérieur de la partie occupée par l lamelles du triturateur symphysaire, les lamelles plı courtes, plus épaisses et plus espacées des petits tritı rateurs situés entre les triturateurs symphysaire et média:

Gisement : *Sables de Châlons-sur-Vesle.* Localité : Châlon sur-Vesle (Marne).

Des dents mandibulaires identiques à celle du Landénie des environs de Reims sont connues depuis longtemp sous le nom d'*Elasmodus Hunteri* Egerton, dans l'Eocèı anglais (London Clay et Bracklesham Beds). Elles ont éı figurées par Dixon (1), puis par Egerton (2). L'Eocène d Samland a fourni des dents mandibulaires de la mêm espèce (3). Enfin, j'ai rapporté à cette même forme de dents mandibulaires provenant du Landénien marin de l Belgique (4).

(1) F. Dixon, The Geology and Fossils of the Tertiary and Cretaceous Formatio of Sussex, 1e édition (1850) p. 111 [2e édition (1878) p. 250 et 251], pl. X, fig. 11, 1

(2) P. Egerton, British fossils. *Memoirs of the Geological Survey of t United Kingdom*, déc. VI, n° 1, pl. I, fig. 1-4 ; 1852.

(3) F. Noetling, Die Fauna des samländischen Tertiärs. *Abhandlungen z geologischen Specialkarte von Preussen und den Thüringischen Staate* vol. VI, 3e partie, p. 11, pl. I, fig. 3 ; 1885.

(4) Mce Leriche, Les Poissons paléocènes de la Belgique, p. 36 ; 1902.

Ischyodus Dolloi, Leriche.

Pl. V, fig. 7.

Une petite dent palatine de Chiméridé (Pl. V, fig. 7) a été trouvée dans le même gisement que la dent mandibulaire d'*Elasmodus Hunteri* qui vient d'être décrite. Elle est triangulaire; elle montre, à la face orale, les quatre triturateurs caractéristiques des *Ischyodus* : deux triturateurs internes (un antérieur et un postérieur), un triturateur médian et un triturateur externe. Il existe, entre la partie postérieure du triturateur externe et le bord externe (le bord oral dans la terminologie de M. E.-T. Newton), un triturateur accessoire, petit. Tous ces triturateurs sont étroits et allongés. Le plus grand est le triturateur postéro-interne.

Cette petite dent palatine est identique à celles du Landénien belge que j'ai décrites sous le nom d'*Ischyodus Dolloi* (1).

Elasmodus Hunteri n'est encore connu, dans le Bassin belge et dans le Bassin de Paris, que dans le Landénien et que par ses dents mandibulaires. *Ischyodus Dolloi*, qui n'a encore été rencontré que dans le Landénien de ces mêmes Bassins, est seulement connu par ses dents palatines. Ces faits seraient de nature à faire envisager ces dents mandibulaires et ces dents palatines comme celles d'une même espèce, si, dans l'Eocène de l'Angleterre et dans celui du Samland, les dents mandibulaires d'*Elasmodus Hunteri* n'étaient associées à des dents palatines d'un type tout différent (2) de celui des dents palatines d'*Ischyodus Dolloi*.

GISEMENT : *Sables de Châlons-sur-Vesle*. Localité : Châlons-sur-Vesle (Marne).

---

(1) M^ce^ LERICHE, Les Poissons paléocènes de la Belgique, p. 34, fig. 3 dans le texte, pl. I, fig. 49, 50.

(2) P. EGERTON, *Loc. cit.*, pl. I, fig. 5-8.
— F. NOETLING, *Loc. cit.*, pl. I, fig. 2.

Monocentris Lemoinei (1), Priem.

Pl. VI, fig. 7, 8.

Plusieurs otolithes de Bérycidé, provenant des Sables de Châlons-sur-Vesle, sont identiques à celui que M. Priem (2) a décrit des environs de Reims, sous le nom d'*Otolithus* (*Sparidarum*) *Lemoinei*, et qu'il a ensuite reconnu pour appartenir au genre *Monocentris* (3).

Ces otolithes sont beaucoup mieux conservés que celui figuré par M. Priem. Ils me permettent de compléter la diagnose que notre confrère a donnée de cette espèce.

Les otolithes de *Monocentris Lemoinei* sont peu épais, plats, sub-circulaires, très légèrement plus longs que hauts.

Leur bord supérieur, ou dorsal, est entaillé en avant, et parfois, aussi, en arrière. L'entaille postérieure est toujours moins profonde que l'entaille antérieure. Le bord inférieur, ou ventral, est légèrement déprimé en son

(1) La nomenclature adoptée par la plupart des auteurs pour les espèces établies sur des otolithes n'est pas conforme aux règles de la nomenclature linnéenne. On sait qu'elle consiste à faire précéder le nom spécifique du mot *Otolithus* suivi du nom de genre, mis entre parenthèses, ou, lorsque le genre n'a pu être déterminé avec certitude, du nom du groupe ou de la famille. Exemples : *Otolithus* (*Monocentris*) *integer*, *Otolithus* (*Percidarum*) *moguntinus*. On ne voit guère l'utilité de la méthode qui consisterait, pour les espèces établies sur un seul et même organe, à faire figurer dans le nom de l'espèce, à la place du nom générique, le nom de l'organe, latinisé. Cette méthode ne peut d'ailleurs être suivie dans le cas particulier des otolithes, puisqu'il existe un véritable genre *Otolithus*.

Dans la nomenclature des otolithes, je ne m'écarte pas des règles de la nomenclature binaire. Je supprime le mot *Otolithus* quand il sert à désigner l'organe otolithe. Exemple : *Monocentris integer*. Lorsque le genre n'a pu être déterminé d'une façon précise, j'emploie provisoirement, comme nom générique, le nom du groupe auquel appartient l'otolithe. Exemple : *Percidarum moguntinus*.

(2) F. Priem, Sur les Otolithes des Poissons éocènes du Bassin parisien. *Bulletin de la Société géologique de France*, 4e sér., t. VI, p. 273, fig. 34, 35 dans le texte ; 1906.

(3) F. Priem, Rectification de nomenclature. *Revue critique de Paléozoologie*, vol. XI, p. 268 ; 1907.

milieu. Le « rostrum » et l' « antirostrum » sont aigus Le premier est peu saillant ; le second est très accusé par une « excisura » étroite, mais profonde.

La face externe est lisse, très faiblement convexe, un peu bosselée dans la région postéro-inférieure.

La face interne est légèrement convexe. La « crista superior » fait fortement saillie le long de l' « ostium » et de la plus grande partie de la « cauda » ; l' « area » est bien marquée. L'ostium est large, par suite de la profonde convexité décrite par son bord inférieur. La cauda est droite, parallèle à l'axe longitudinal de l'otolithe ; elle atteint presque le bord postérieur. Le « colliculum » de l'ostium est piriforme ; celui de la cauda est allongé et parcouru dans sa longueur par un large sillon.

GISEMENT : *Sables de Châlons-sur-Vesle.* Localité : Châlons-sur-Vesle (Marne).

Pelamys? palæocæna, Leriche.

(Espèce nouvelle)

Pl. V, fig. 8.

M. Staadt a recueilli dans les Sables de Châlons-sur-Vesle, à Châlons sur-Vesle (Marne), un dentaire à peu près complet, présentant les caractères des dentaires des Scombridés. Comme les dentaires de la plupart de ces Poissons, il est rostré en avant et ne porte à la face orale qu'une seule rangée de dents. Celles-ci sont relativement grandes, coniques, très faiblement comprimées et recourbées vers l'intérieur. La forme et les dimensions de ces dents permettent de limiter la comparaison du Scombridé landénien aux seuls genres, très voisins, *Pelamys* et *Sphyrænodus*.

Le genre, encore vivant, *Pelamys* a ses mâchoires garnies de dents relativement grandes, élancées et assez fortement comprimées.

Le genre éteint *Sphyrænodus* se distingue surtout du genre précédent par ses dents plus épaisses, coniques et, par suite, par une plus grande largeur de la face alvéolaire des mâchoires.

Les dentaires de ces deux genres sont allongés, peu élevés, même en arrière.

Le dentaire du Scombridé landénien est relativement plus élevé que celui des *Pelamys* et des *Sphyrænodus*. Sa face alvéolaire est, comme chez les *Pelamys*, plus étroite que celle des *Sphyrænodus*. Il porte enfin des dents qui, par leur forme, sont intermédiaires entre celles des *Pelamys* et celles des *Sphyrænodus* : elles sont plus épaisses et moins élancées que les dents des *Pelamys*, plus comprimées que celles des *Sphyrænodus*.

Ce dentaire appartient probablement à un ancêtre commun aux deux genres *Pelamys* et *Sphyrænodus*. Provisoirement, jusqu'à la découverte des autres parties du squelette, qui permettront peut-être de mieux caractériser ce Scombridé landénien, je rattacherai son dentaire au genre *Pelamys*.

A ce type ancestral se rapporte un Scombridé du Bruxellien de la Belgique, qui n'est également connu que par son dentaire ; provisoirement, j'ai aussi rattaché ce dernier au genre *Pelamys* (1).

Spécifiquement, le dentaire du Scombridé landénien se distingue de celui du Scombridé bruxellien (*Pelamys? Delheidi*, Leriche) par sa taille plus petite, par son rostre plus élancé, par son bord symphysaire presque vertical et par la présence, à la face externe, sous le bord oral, d'un large sillon peu profond, qui va en s'élargissant d'avant en arrière.

(1) Mce Leriche, Les Poissons éocènes de la Belgique, p. 148, pl. X, fig. 4. Contribution à l'Étude des Poissons fossiles du Nord de la France et des Régions voisines, p. 240, pl. XIII, fig. 4.

Pelamys ? palæocæna est le premier Scombridé qui ait été rencontré jusqu'ici à un niveau inférieur à l'Eocène proprement dit.

Gisement : *Sables de Châlons-sur-Vesle.* Localité : Châlons-sur-Vesle (Marne).

Type : Musée Gosselet, à l'Université de Lille.

Pagellus remensis, Leriche.

(Espèce nouvelle)

Pl. VI, fig. 9-11.

Plusieurs otolithes (Pl. VI, fig. 9-11) provenant des Sables de Châlons-sur-Vesle sont attribuables au genre *Pagellus.* Ils sont minces, très allongés, fusiformes, pointus en avant, obliquement tronqués en arrière. Le bord postérieur, tronqué, est légèrement dentelé dans les exemplaires bien conservés. Le rostrum fait assez fortement saillie. La partie du bord de l'otolithe qui limite extérieurement l'ostium est légèrement concave, mais il n'y a pas d'excisura.

La face interne est convexe. L'ostium se rétrécit assez rapidement en arrière. La cauda, relativement courte, est étroite et recourbée à son extrémité postérieure vers le bord inférieur. La crista superior est saillante.

La face externe est concave, un peu renflée dans la partie ventrale, et ornée, dans les régions dorsale et postérieure, de larges côtes qui festonnent légèrement les bords, et passent parfois, en s'atténuant, sur la partie dorsale de la face interne.

Gisement : *Sables de Châlons-sur-Vesle.* Localité : Châlons-sur-Vesle (Marne).

Type : Musée Gosselet, à l'Université de Lille.

Gadus? balticus, Koken.

Pl. VI, fig. 14-17.

Des otolithes de Gadidé (Pl. VI, fig. 14-17) ont été rencontrés en assez grand nombre dans les Sables de Châlons-sur-Vesle. Ils sont de petite taille, épais, allongés, ovales, arrondis en avant, pointus en arrière.

Leur face interne est convexe ; elle est parcourue dans toute sa longueur par le sulcus acusticus. Le bord inférieur de ce dernier est à peu près rectiligne ; il se relève seulement vers les extrémités. Le bord supérieur décrit, vers l'intérieur du sulcus, deux concavités séparées par une convexité. Au niveau de celle-ci, les deux bords sont reliés par une sorte de pont qui délimite l'ostium et la cauda. L'ostium est sensiblement plus court que la cauda. Celle-ci renferme un colliculum qui épouse la forme de cette cauda et qui présente une dépression médiane, longitudinale.

La face externe porte une crête obtuse et tuberculeuse, réunissant les deux extrémités antérieure et postérieure. Vers le milieu de cette crête, on distingue deux ou trois gros tubercules arrondis et saillants. De gros plis irréguliers partent des bords supérieur et inférieur, et convergent, en s'atténuant, vers la région médiane. Les plis du bord supérieur sont généralement plus forts que ceux du bord inférieur.

Il existe dans le Paléocène de Copenhague une forme d'otolithe qui est très probablement la même que celle du Landénien des environs de Reims. M. Koken (1) l'a décrite

(1) E. Koken *in* A. von Kœnen, Ueber eine Paleocäne Fauna von Kopenhagen. *Abhandlungen der königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen* vol. XXXII, p. 113, pl. V, fig. 22, 23 ; 1885.

— E. Koken, Neue Untersuchungen an tertiären Fisch-Otolithen. *Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft*, vol. XLIII, 1891, p. 83, fig. 2 dans le texte.

sous le nom d'*Otolithus* (*Merluccius*) *balticus*, mais ne l'a malheureusement figurée que par la face externe. L'identité est complète entre les otolithes de Copenhague et ceux des environs de Reims quant à la forme générale et à l'ornementation de la face externe. D'après M. Koken, le sulcus des otolithes de Copenhague est bâti sur le type de celui des otolithes du genre *Merluccius*. Il en est de même pour le sulcus des otolithes des environs de Reims. Mais, tous ces otolithes, de Copenhague ou des environs de Reims, sont sensiblement plus épais que ceux des *Merluccius;* leurs ornements de la face externe sont en outre plus grossiers. A ces deux points de vue, ils rappellent davantage les otolithes des *Gadus*.

Gisement : *Sables de Châlons-sur-Vesle*. Localités : Cernay-lez-Reims, Châlons-sur-Vesle, Chenay (Marne).

II. — Poisson des Argiles a lignites

Phyllodus cf. **planus**, L. Agassiz.

Pl. VI, fig. 1.

Les Argiles à lignites de Bouilly (Marne) ont fourni à M. Pistat un pharyngien de *Phyllodus* (Pl. VI, fig. 1) remarquable par sa longueur relativement faible, par ses piles dentaires médianes peu nombreuses, et par la multiplicité de ses piles dentaires latérales.

La face orale est très faiblement convexe.

La rangée médiane ne présente que deux piles dentaires. Mais, le bord antérieur des dents de la pile principale étant droit, il devait exister, en avant de celle-ci, une pile de dents médianes sensiblement plus petites que les dents principales. Malgré l'existence de cette troisième pile, le pharyngien était relativement très court, comme le montre la convergence très prononcée des rangées de piles dentaires latérales, en avant du pharyngien, au point où ces rangées sont accidentellement interrompues.

Dans les dents de la rangée médiane, la longueur est comprise un peu moins de deux fois dans la largeur.

Les piles dentaires latérales sont très nombreuses et étroitement serrées les unes contre les autres. La taille des dents latérales va en décroissant de l'intérieur vers l'extérieur; les plus grandes entourent les dents médianes; les plus petites se trouvent à la périphérie du pharyngien.

Ces piles latérales sont disposées suivant quatre rangées. Les dimensions de leurs éléments ne sont pas uniformes dans une même rangée. Dans la première rangée (1), deux piles se distinguent des autres par la grande taille et par la forme allongée de leurs dents; elles sont situées de part et d'autre de la rangée médiane, et opposées; elles alternent avec la pile médiane postérieure et la pile principale.

Dans les autres rangées latérales, les dents atteignent leur plus grande taille en arrière et vers le milieu; elles décroissent régulièrement en devenant plus latérales et plus antérieures.

Un certain nombre de formes de pharyngiens provenant du London Clay [*Phyllodus planus* L. Agassiz (2), *P. Colei* Cocchi (3), *P. hexagonalis* Cocchi (4)], et réunis par Cocchi (5), dans sa première section de *Phyllodus* (section des *Plani*), sont caractérisées par leur face orale à peine convexe et par le petit nombre des piles dentaires médianes.

C'est évidemment à cette section qu'appartient le *Phyllodus* des Argiles à lignites de la Marne. Il n'est pas douteux que les pharyngiens décrits par Cocchi sous les noms

(1) Les rangées latérales sont comptées de l'intérieur vers l'extérieur.

(2) L. Agassiz, Recherches sur les Poissons fossiles, vol. II, 2e partie, p. 239, pl. LXIX a, fig. 4, 5; 1839-1844.

— I. Cocchi. Monografia dei Pharyngodopilidæ. nuova famiglia di Pesci Labroidi. *Annali del R. Museo di Fisica e Storia naturale di Firenze*, 2e sér. vol. I, 1865 (Extrait, 1864), p. 94, pl. I, fig. 4, 5.

(3) I. Cocchi, Id. *Id.*, p. 91, pl. I, fig 1.

(4) I. Cocchi, Id. *Id.*, p. 92, pl. I, fig. 2, 3.

(5) I. Cocchi, Id. *Id.*, p. 90.

précités sont incomplets et qu'ils ont perdu presque toutes leurs dents latérales, à l'exception de celles de la première rangée. Il y a entre toutes ces formes du London Clay constituant la section des « Plani » de telles affinités que leur réunion en une seule espèce, *P planus* [1], semble devoir s'imposer.

Les caractères des rangées latérales externes de *P. planus* étant à peu près inconnus, on ne peut affirmer l'identité du *Phyllodus* des Argiles à lignites et de cette espèce. Il est certain cependant que ce *Phyllodus* est très étroitement apparenté à l'espèce anglaise ; je le désigne sous le nom de *Phyllodus* cf. *planus*.

La présence d'un *Phyllodus* dans les Argiles à lignites du Bassin de Paris montre que ce genre éteint de la famille des Labridés avait les mœurs de ses représentants actuels, qui se tiennent au voisinage des côtes. Il pouvait vivre en eau saumâtre et peut-être remonter le cours des fleuves.

D'autre part, l'étroite parenté — sinon l'identité — de ce *Phyllodus* avec *P. planus* du London Clay constitue une forte présomption en faveur de la contemporanéité des premiers dépôts yprésiens et des dernières assises de la formation des Argiles à lignites.

III. — Poissons des Faluns de Pourcy.

Dans une note antérieure [2], j'ai donné une liste des Poissons des Faluns de Pourcy, et montré que ces Vertébrés indiquaient, pour cette formation, un âge yprésien.

---

(1) A cette espèce appartiendrait probablement encore l'un des pharyngiens que Cocchi a figurés sous le nom de *P. speciosus* Cocchi (I. Cocchi, *Loc. cit.*, pl. I, fig. 8, *non* pl. I, fig. 6, 7, et pl. II, fig. 5, 6).

(2) M. Leriche, Sur la faune ichtyologique et sur l'âge des Faluns de Pourcy (Marne). *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, t. CXLV, p. 443 (séance du 19 août 1907).

décrit, en 1900 (1), de petits pharyngiens supérieurs caractérisés par leur forme trapézoïdale, et provenant des Sables à Unios et Térédines des environs d'Epernay.

De nombreux pharyngiens supérieurs (Pl. VI, fig. 3-5), identiques, par leur forme et par l'agencement de leurs dents, aux précédents, ont été trouvés dans les Faluns de Pourcy. Ils montrent que l'espèce pouvait atteindre des dimensions beaucoup plus grandes que celles indiquées par les pharyngiens des Sables à Unios et Térédines. L'usure a quelquefois émoussé l'angle antéro-externe de ces pharyngiens, qui présentent alors une forme subtriangulaire.

Avec ces pharyngiens supérieurs, les Faluns de Pourcy ont fourni plusieurs pharyngiens inférieurs ayant appartenu à une même espèce. Ceux-ci (Pl. VI, fig. 6) ont à peu près la forme d'une demi-ellipse; leur bord postérieur est rectiligne; leur bord antérieur décrit une courbe assez régulière. Le plus grand diamètre transversal est situé un peu en avant du bord postérieur. La face orale montre une dizaine de grandes dents, entourées, en avant et sur les côtés, de dents beaucoup plus petites. A la face postérieure, les dents forment trois ou quatre rangées étagées.

Il est probable que ces pharyngiens inférieurs appartiennent à l'espèce qui possédait les pharyngiens supérieurs connus sous le nom de *Labrodon trapezoidalis*. Les dents médianes du pharyngien inférieur sont relativement plus grandes que les dents correspondantes des pharyngiens supérieurs.

En même temps que je décrivais pour la première fois les pharyngiens supérieurs de *L. trapezoidalis*, je donnais

(1) Mce Leriche, Faune ichthyologique des sables à Unios et Térédines des environs d'Epernay (Marne). *Annales de la Société géologique du Nord*, t. XXIX, 1900, p. 178, pl. I, fig. 3-5.

le nom de *Nummopalatus Sauvagei* [1] à un pharyngien qui provenait également des Sables à Unios et Térédines, et qui avait la forme d'un quart d'ellipse. Ce pharyngien se présentait ainsi comme un pharyngien supérieur. Sa comparaison avec les pharyngiens inférieurs qui viennent d'être signalés montre qu'il doit être considéré, avec beaucoup plus de vraisemblance, comme un pharyngien inférieur, de la même espèce que ceux-ci, mais auquel il manquerait une grande partie de la moitié gauche. Le sectionnement de ce pharyngien s'est fait suivant une ligne droite ; il a été suivi d'un remaniement du fossile qui a eu pour résultat d'arrondir les angles et de donner à cette ligne une apparence de bord libre.

EXPLICATION DES PLANCHES

PLANCHE III

Fig. 1-5. **Squatina prima**, Winkler.— Dents, en grandeur naturelle. — Etage : Landénien (Sables de Châlons-sur-Vesle).

1. Dent de la 3e file droite de la *mâchoire supérieure*, vue par la face externe. — Localité : Jonchery (Marne).

2-4. Dents de la *mâchoire inférieure*, de plus en plus latérales.

2. Dent de la 2e file gauche, vue par la face externe; 2 *a*, la même, vue de profil ; 2 *b*, la même, vue par la face basilaire. — Localité : Châlons-sur-Vesle (Marne).

3. Dent de la 3e file gauche, vue par la face externe ; 3 *a*, la même, vue de profil ; 3 *b*, la même, vue par la face basilaire. — Localité : Chenay (Marne).

4. Dent latérale, plus postérieure que la précédente, vue par la face externe ; 4 *a*, la même, vue de profil : 4 *b*, la même, vue par la face basilaire. — Localité : Châlons-sur-Vesle (Marne).

(1) Mce Leriche, Faune ichthyologique des sables à Unios et Térédines des environs d'Epernay (Marne). *Annales de la Société géologique du Nord*, t. XXIX, 1900, p. 177, pl. I, fig. 2.

5. Dent des coins de la gueule, vue par la face externe. — Localité : Cernay-lez-Reims (Marne).

Fig. 6. **Raja** sp. — Dent, grossie un peu plus de trois fois, vue du côté postérieur. — Etage: Landénien (Sables de Châlons-sur-Vesle). — Localité: Cernay-lez-Reims (Marne).

Fig. 7. **Raja** sp. — Écusson dermique (boucle), en grandeur naturelle, vu de profil ; 7 *a*, le même, vu par la face supérieure. – Etage: Landénien (Sables de Châlons-sur-Vesle). — Localité : Cernay-lez-Reims (Marne).

Fig. 8. **Rajidé** ou **Trygonidé**. — Écusson dermique (boucle), en grandeur naturelle, vu de profil ; 8 *a*, le même, vu par la face supérieure. — Etage : Landénien (Sables de Châlons-sur-Vesle).— Localité : Châlons-sur-Vesle (Marne).

Fig. 9-12. **Scyllium Vincenti**, Daimeries. — Dents grossies un peu plus de trois fois. — Etage : Landénien (Sables de Châlons-sur-Vesle et Conglomérat de Cernay).

9 Dent latérale droite de la *mâchoire supérieure*, vue par la face externe ; 9 *a*, la même, vue de profil ; 9 *b*, la même, vue par la face interne. — Sables de Châlons-sur-Vesle.— Localité : Châlons-sur-Vesle (Marne)

10-12. Dents de la *mâchoire inférieure*, de plus en plus postérieures.

10. Dent latérale gauche, vue par la face externe ; 10 *a*, la même, vue par la face interne.— Sables de Châlons-sur-Vesle — Localité : Châlons-sur-Vesle (Marne).

11. Dent latérale droite, plus postérieure que la précédente, vue par la face externe. — Conglomérat de Cernay. — Localité : Cernay-lez-Reims (Marne).

12. Dent latérale-postérieure gauche, vue par la face externe ; 12 *a*, la même, vue par la face interne. — Conglomérat de Cernay. — Localité : Cernay-lez-Reims (Marne).

Fig. 13-22. **Odontaspis Rutoti**, Winkler.— Dents, en grandeur naturelle.— Étage : Landénien (Sables de Châlons-sur-Vesle). — Localité : Châlons-sur-Vesle (Marne).

13-18. Dents de la *mâchoire supérieure*, de plus en plus postérieures.

13. Dent de la première file antérieure droite (deuxième file en comptant la file symphysaire), vue par la face externe; 13 *a*, la même, vue de profil.
14. Dent latérale-antérieure droite, vue par la face externe; 14 *a*, la même, vue de profil; 14 *b*, la même, vue par la face interne.
15. Dent latérale gauche, plus postérieure que la précédente, vue par la face externe; 15 *a*, la même, vue par la face interne.
16. Dent latérale gauche, encore plus postérieure, vue par la face externe.
17. Dent du côté gauche, se rapprochant des coins de la gueule, vue par la face externe; 17 *a*, la même, vue par la face interne.
18 Dent du côté gauche, encore plus voisine des coins de la gueule, vue par la face externe.
19-22. Dents de la *mâchoire inférieure*, de plus en plus postérieures.
19. Dent de la première file antérieure (deuxième file en comptant la file symphysaire), vue par la face externe.
20. Dent de la deuxième file antérieure, vue par la face externe; 20 *a*, la même, vue de profil.
21. Dent de la première file latérale, vue par la face externe; 21 *a*, la même, vue de profil; 21 *b*, la même, vue par la face interne.
22. Dent latérale-postérieure, voisine des coins de la gueule, vue par la face externe.

PLANCHE IV

(Toutes les figures sont en grandeur naturelle)

Fig. 1-12. **Odontaspis cuspidata**, L. Agassiz, mut **Hopei**, L. Agassiz. — Dents. — Etage : Landénien (Sables de Châlons-sur-Vesle). — Localité : Châlons-sur-Vesle (Marne).
1-5. Dents de la *mâchoire supérieure*, de plus en plus postérieures.
1. Dent de la première file antérieure (deuxième file en comptant la file symphysaire), vue par la face externe; 1 *a*, la même, vue de profil; 1 *b*, la même, vue par la face interne.

2. Dent de la deuxième file antérieure, vue par la face externe; 2 *a*, la même, vue de profil; 2 *b*, la même, vue par la face interne.
3. Dent de la première file latérale, vue par la face externe.
4. Dent de la deuxième file latérale, vue par la face externe; 4 *a*, la même, vue de profil; 4 *b*, la même, vue par la face interne.
5. Dent latérale moyenne, vue par la face externe.

6-12. Dents de la *mâchoire inférieure*, de plus en plus postérieures.

6. Dent de la première file antérieure (deuxième file en comptant la file symphysaire), vue par la face externe; 6 *a*, la même, vue de profil; 6 *b*, la même, vue par la face interne.
7. Dent de la même file, chez un individu âgé, vue par la face externe; 7 *a*, la même, vue par la face interne.
8. Dent de la deuxième file antérieure, vue par la face externe.
9. Dent de la première file latérale, vue par la face externe; 9 *a*, la même, vue de profil; 9 *b*, la même, vue par la face interne.
10. Dent latérale-antérieure, vue par la face externe 10 *a*, la même, vue de profil; 10 *b*, la même, vue par la face interne.
11. Dent latérale gauche, plus postérieure que la précédente, vue par la face externe; 11 *a*, la même, vue de profil; 11 *b*, la même, vue par la face interne.
12. Dent latérale droite, encore plus postérieure que la précédente, vue par la face externe.

PLANCHE V

(Toutes les figures sont en grandeur naturelle)

Fig. 1-5 **Otodus obliquus**, L. Agassiz, var. **minor**, Leriche. — Etage : Landénien (Sables de Châlons-sur-Vesle. — Localité : Châlons-sur-Vesle (Marne).

1-4 Dents de la *mâchoire supérieure*, de plus en plus postérieures.

1. Dent latérale-antérieure gauche, vue par la face externe; 1 *a*, la même, vue de profil; 1 *b*, la même, vue par la face interne.
2. Dent latérale-postérieure droite, vue par la face externe.
3. Dent latérale-postérieure droite, se rapprochant des coins de la gueule, et vue par la face externe; 3 *a*, la même, vue par la face interne.
4. Dent latérale-postérieure gauche, se rapprochant encore davantage des coins de la gueule, et vue par la face externe; 4 *a*, la même, vue de profil; 4 *b*, la même, vue par la face interne.
5. Dent latérale gauche de la *mâchoire inférieure*, vue par la face externe; 5 *a*, la même, vue de profil; 5 *b*, la même, vue par la face interne.

Fig. 6. **Elasmodus Hunteri**, Egerton. — Dent mandibulaire gauche, vue par la face orale; 6 *a*, la même, vue par la face inférieure. — Etage: Landénien (Sables de Châlons-sur-Vesle). — Localité: Châlons-sur-Vesle (Marne).

Fig. 7. **Ischyodus Dolloi**, Leriche. — Dent palatine gauche, vue par la face orale; 7 *a*, la même, vue par la face supérieure. — Etage: Landénien (Sables de Châlons-sur-Vesle). — Localité: Châlons-sur-Vesle (Marne).

Fig. 8. **Pelamys? palæocæna**, Leriche. — Dentaire gauche, vu par la face externe; 8 *a*, le même, vu par la face orale; 8 *b*, le même, vu par la face interne.

Planche VI

Fig. 1. **Phyllodus** cf. **planus**, L. Agassiz. — Pharyngien, en grandeur naturelle, vu par la face orale; 1 *a*, le même, vu par la face antérieure. — Etage: Landénien (Argile à lignites). — Localité: Bouilly (Marne).

Fig. 2. **Phyllodus toliapicus**, L. Agassiz. — Pharyngien, en grandeur naturelle, vu par la face orale. — Etage: Yprésien (Faluns de Pourcy). — Localité: Pourcy (Marne).

Fig. 3-6. **Labrodon trapezoidalis**, Leriche — Pharyngiens, en grandeur naturelle. — Etage : Yprésien (Faluns de Pourcy). — Localité : Pourcy (Marne).

3. Pharyngien supérieur gauche, vu par la face orale ; 3 *a*, le même, vu par la face postérieure.

4-5. Pharyngiens supérieurs gauches, vus par la face orale.

6. Pharyngien inférieur, vu par la face orale ; 6 *a*, le même, vu par la face postérieure.

Fig. 7-8. **Monocentris Lemoinei**, Priem. — Otolithes, grossis un peu plus de trois fois. — Etage : Landénien (Sables de Châlons-sur-Vesle). — Localité : Châlons-sur-Vesle (Marne).

7. Otolithe gauche, vu par la face interne ; 7 *a*, le même, vu par la face externe ; 7 *b*, le même, vu de profil (côté dorsal).

8. Otolithe droit, vu par la face interne.

Fig. 9-11. **Pagellus remensis**, Leriche. — Otolithes, grossis un peu plus de trois fois. — Etage : Landénien (Sables de Châlons-sur-Vesle). — Localité : Châlons-sur-Vesle (Marne).

9. Otolithe gauche, vu par la face interne ; 9 *a*, le même, vu de profil (côté dorsal).

10. Otolithe droit, vu par la face externe ; 10 *a*, le même, vu de profil (côté dorsal).

11. Otolithe droit, vu par la face interne.

Fig. 12-13. **Dentex ? tardinensis**, Leriche. — Otolithes, grossis un peu plus de trois fois. — Etage : Yprésien (Faluns de Pourcy). — Localité : Pourcy (Marne)

12. Otolithe gauche, vu par la face interne ; 12 *a*, le même, vu par la face externe.

13. Otolithe droit, vu par la face interne ; 13 *a*, le même, vu de profil (côté dorsal).

Fig. 14-17. **Gadus? balticus**, Koken. — Otolithes grossis un peu plus de trois fois. — Etage : Landénien (Sables de Châlons-sur-Vesle).

14. Otolithe gauche, vu par la face interne ; 14 *a*, le même, vu de profil (côté dorsal). — Localité : Châlons-sur-Vesle (Marne).

15. Otolithe droit, vu par la face externe. — Localité : Châlons-sur-Vesle (Marne).

16. Otolithe gauche, vu par la face interne; 16 *a*, le même, vu par la face externe. — Localité : Chenay (Marne).
17. Otolithe gauche, vu par la face interne. — Localité : Cernay-lez-Reims (Marne).

Note ajoutée après l'impression

Au moment où l'impression de ce travail allait être terminée paraissait un mémoire de M. Priem [1], dans lequel notre confrère étudie quelques-uns des restes de Poissons examinés plus haut. Mon interprétation de ces restes diffère parfois de celle de M. Priem. D'autre part, M. Priem attribue à certaines espèces qu'il a reconnues dans la collection Victor Lemoine — recueillie dans le Paléocène et l'Eocène des environs de Reims — une position stratigraphique sur laquelle on doit élever quelques doutes.

M. Priem (*Loc. cit.*, p. 76) signale la présence du genre marin *Aetobatis* « dans le Thanétien des environs de Reims (Chamery, notamment) ». Or, à Chamery, les Sables de Châlons-sur-Vesle n'ont encore fourni, à ma connaissance, aucun fossile. Par contre, il y existe, dans le Lutétien marin, un niveau fossilifère très connu; c'est probablement de cet étage que proviennent les fragments de dents signalées par notre confrère et rapportées par lui à *Aetobatis irregularis* L. Agassiz, espèce de l'Eocène proprement dit.

La dent et la boucle de *Raja*, qui sont respectivement figurées sous les n°s 6 et 7 de ma planche III, sont les mêmes que celles que M. Priem (*Loc. cit.*, p. 76, fig. 33 et 32 dans

(1) F. Priem, Etude des Poissons fossiles du Bassin parisien (Publications des *Annales de Paléontologie*). Vol. in-4° de 141 p., 5 pl.; 1908.

le texte) représente sous le même nom. La boucle est vue, dans ma figure, du côté opposé à celui par lequel elle est représentée dans le travail de M. Priem.

La boucle de Rajidé ou de Trygonidé, qui est reproduite sous le n° 8 de ma planche III, appartient à la même espèce que celle de Jonchery (Marne), que M. Priem (*Loc. cit.*, p. 76, fig. 31 dans le texte) figure comme étant celle d'un *Raja*.

M. Priem (*Loc. cit.*, p. 77, fig. 36-37 dans le texte) rapporte au genre *Synechodus* une dent provenant du Thanétien de Cernay, qui est figurée sous le n° 12 de ma planche III ; c'est une dent latérale-postérieure de *Scyllium Vincenti* Daimeries.

D'autre part, notre confrère rapporte, avec doute, au genre *Synechodus*, une dent du Thanétien de Jonchery (Marne) (*Loc. cit.*, p. 77, fig. 35 dans le texte), qui est très probablement une dent latérale d'un Lamnidé.

M. Priem (*Loc. cit.*, p. 80) cite comme ayant été recueillis dans le Thanétien des environs de Reims, *Galeocerdo latidens* L. Agassiz et probablement *Carcharodon auriculatus* de Blainville. Ces déterminations sont faites d'après des matériaux, appartenant à la collection Victor Lemoine, qui est conservée au Muséum d'Histoire naturelle, à Paris. Or, la plupart des matériaux de Lemoine ne portaient aucune indication stratigraphique. D'autre part, dans les nombreux matériaux du Landénien belge et français que j'ai examinés, je n'ai jamais relevé la présence des deux espèces citées par M. Priem. Celles ci ne sont non plus signalées dans le Paléocène anglais [1]. Par contre, elles sont assez communes dans l'Eocène propre-

(1) A.-Smith Woodward, Notes on the teeth of Sharks and Skates from english eocene formations. *Proceedings of the Geologists' Association*, vol. XVI, p. 13 ; 1899.

ment dit. C'est très probablement de l'Yprésien ou du Lutétien des environs de Reims, que proviennent les dents de la collection Lemoine rapportées par M. Priem à *Galeocerdo latidens* et à *Carcharodon auriculatus*.

Plusieurs fragments de dents mandibulaires d'Holocéphales, appartenant à la collection E. Molot et provenant de Châlons-sur-Vesle, sont attribués par M. Priem (*Loc. cit.*, p. 80) à *Edaphodon Bucklandi* L. Agassiz. Le plus complet de ces fragments est figuré sous le n° 6 de ma planche V; c'est une dent mandibulaire d'*Elasmodus Hunteri* Egerton.

Dans son travail (*Loc. cit.*, p. 83, fig. 39-42 dans le texte), M. Priem figure quelques otolithes de *Monocentris Lemoinei* Priem, qui, comme ceux représentés sous les n°s 7 et 8 de ma planche VI, montrent bien les caractères de l'espèce.

Sous le nom d'*Otolithus* (*Gadidarum*) *Moloti*, M. Priem (*Loc. cit.*, p. 84, fig. 43-44 dans le texte) décrit un otolithe de Gadidé, provenant des Sables de Châlons-sur-Vesle, et qu'il considère comme appartenant à une espèce nouvelle. Cet otolithe est identique à ceux qui sont figurés sous les n°s 14 à 17 de ma planche VI, et que je rapporte à *Gadus balticus* Koken, du Paléocène de Copenhague.

Des Faluns de Pourcy, M. Priem (*Loc. cit.*, p. 93, fig. 47 dans le texte) figure une dent qu'il attribue à un Rajidé, mais qui est sans doute une dent latérale de la rangée la plus externe d'un *Myliobatis*.

Enfin, les dents, provenant de la même formation, que M. Priem rapporte à des Scylliidés sont, comme celle de l'Yprésien de Visigneux (Oise), qu'il attribue au genre *Scyllium* (F. Priem, *Loc. cit.*, p. 95, fig. 50 dans le texte), des dents des coins de la gueule de Lamnidés.

Première note

sur les **Poissons carbonifères** *du* **Nord de la France** ([1])

par **Maurice Leriche**

Pl. VII et Pl. VIII, fig. 1-4.

Les terrains carbonifères du Nord de la France se sont montrés jusque dans ces derniers temps d'une très grande pauvreté en restes de Poissons. Les quelques dents qui avaient été rencontrées dans le Calcaire carbonifère de l'Avesnois ont été signalées par M. Gosselet ([2]) et par M. l'abbé Carpentier ([3]) qui les ont rapportées au genre *Psammodus* de L. Agassiz. Aucun reste n'a été indiqué jusqu'ici dans notre terrain houiller, alors que, dans le prolongement, en Belgique, du Bassin houiller du Pas-de-Calais et du Nord — dans le Bassin de Charleroi et de la Basse-Sambre — des débris d'assez nombreuses formes ont été rencontrés par M. Stainier ([4]) à de nombreux niveaux, situés au toit des veines de houille.

Les recherches poursuivies actuellement à l'Université de Lille sur les formations carbonifères du Nord de la France, et, en particulier, les récentes explorations de M. l'abbé Carpentier, dans le Calcaire carbonifère de l'Avesnois, ont permis de réunir d'assez nombreux matériaux, dont l'étude fait l'objet de cette première note ([5]).

J'examinerai séparément les restes de Poissons du

---

(1) Communication faite à la séance du 1er avril 1908.

(2) J. Gosselet, L'Ardenne (Mémoires pour servir à l'explication de la Carte géologique de la France), p. 633; 1888.

(3) A. Carpentier, Promenades Géologiques dans l'Avesnois : Les bandes carbonifères d'Avesnelles et d'Avesnes. *Annales de la Société géologique du Nord*, t. XXXII, 1903, p. 95, 109.

(4) X. Stainier, Stratigraphie du Bassin houiller de Charleroi et de la Basse-Sambre. *Bulletin de la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie*, t. XV, 1901, Mémoires, p. 41, 44-48.

(5) J'adresse mes remerciements à M. l'abbé Carpentier, qui a bien voulu me confier, pour l'étude, les matériaux qu'il a recueillis.

terrain houiller (Westphalien) et ceux du Calcaire carbonifère (Dinantien).

I. — Poissons du Terrain houiller (Westphalien)

Les restes de Poissons fournis par ce terrain, dans le Nord de la France, ne comprennent encore que des écailles. Elles appartiennent aux espèces suivantes :

Rhizodopsis sauroides Williamson,
Strepsodus sauroides (*ex* L. Agassiz) Binney,
Rhadinichthys Macconochiei Traquair.

Rhizodopsis sauroides, Williamson.

Pl. VII, fig. 1.

M. l'abbé Carpentier a recueilli, sur le terris de la fosse n° 4 de la Compagnie des Mines d'Ostricourt, deux écailles associées, qu'il a bien voulu me communiquer. Ces écailles (Pl. VII, fig. 1) sont minces, ovales-oblongues, atténuées en arrière. La partie de ces écailles primitivement recouverte par les écailles qui les précédaient immédiatement, est ornée de fines stries concentriques, croisées, dans la partie antérieure et médiane, par des stries radiaires plus fines encore (fig. 1 a). Le secteur postérieur, recouvrant, des écailles, est rhomboïdal ; il présente des rides concentriques, peu nombreuses, croisées par d'assez fortes stries radiaires.

De semblables écailles sont connues depuis longtemps dans le Houiller des Iles-Britanniques, où elles sont assez communes. L'ornementation qu'elles présentent est celle de la face externe, quand la couche d'émail, très mince et rarement conservée, a été enlevée.

Dès 1837, Williamson [1] signalait ces écailles dans les

---

(1) W.-C. Williamson, On the Affinity of some Fossil Scales of Fish from the Lancashire Coal Measures with those of the recent Salmonidæ. *The London and Edinburgh Philosophical Magazine and Journal of Science*, vol. XI, p. 300, pl. II, fig. 4-6.

Coal-Measures du Lancashire : il les considérait comme appartenant à un saumon fossile.

En 1841, Binney (1) rapporta au genre *Holoptychius*, et décrivit sous le nom d'*H. sauroides*, emprunté à L. Agassiz, une dent et des écailles semblables aux écailles signalées par Williamson.

Quelques années plus tard, Williamson (2) figura, sous le nom d'*Holoptychius sauroides*, une écaille de grande taille et très caractéristique, identique à celles qu'il avait déjà décrites en 1837.

En 1866, J. Young (3) reconnut que ces restes n'appartenaient pas en réalité au genre *Holoptychius*. Il annonça (4) que des dents analogues à celles qu'avaient décrites, sous le nom d'*H. sauroides*, Kirkby et Atthey (5) et avant eux Binney, avaient été trouvées — dans les Coal-Measures du Fifeshire, en Ecosse — associées à des écailles différentes de celles qui avaient reçu ce dernier nom. L'*Holoptychius sauroides* de Binney comprenait ainsi deux espèces que J. Young prit, en se basant sur des observations inédites d'Huxley, comme types de deux genres nouveaux. Sur le type de dent décrit par Binney, puis par Kirkby et Atthey, fut établi le genre *Strepsodus* (6) ; sur la forme d'écaille

---

(1) E.-W. Binney, On the Fossil Fishes of the Pendleton Coal Field. *Transactions of the Manchester Geological Society*, vol. I, p. 165, 223, pl V, fig. 7 (dent), 8-10 (écailles). Les écailles figurées sous les nos 8 et 10 sont vues par la face interne.

(2) W.-C. Williamson, On Microscopic Structure of the Scales and Dermal Teeth of some Ganoid and Placoid Fish. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, ann. 1849, p 457, pl. XLII, fig. 21-23, où ces écailles sont designées sous le nom d'*Holoptychius sauroides*.

(3) J. Young, Notice of New Genera of Carboniferous Glyptodipterines. *Quarterly Journal of the Geological Society of London*, vol. XXII, p. 593.

(4) J. Young, Id. *Id*., p. 602-603.

(5) J.-W. Kirkby et Thomas Atthey, On some Fish Remains from the Durham and Northumberland Coal-Measures. *Transactions of the Tyneside Naturalists' Field Club*, vol. VI, 1863-1864, p. 234, pl. VI, fig. 5, 6.

(6) J. Young, *Loc. cit.*, p. 602, fig. 3 dans le texte.

figurée par Binney, c'est-à-dire sur l'*Holoptychius sauroides* de Williamson, le genre *Rhizodopsis* [1].

Gisement et Localités. — Dans le Nord de la France, *Rhizodopsis sauroides* a été rencontré dans le Westphalien [faisceau B_1 [2]] à la fosse n° 4 des Mines d'Ostricourt (Pas-de-Calais).

Cette espèce est connue dans les Coal-Measures de l'Angleterre, du Pays de Galles et de l'Ecosse, par de nombreux restes, qui comprennent, indépendamment des écailles, des fragments de mâchoires, des têtes plus ou moins complètes et des portions plus ou moins importantes du tronc, montrant les vertèbres et les nageoires. L'état de conservation de ces matériaux est parfois tel qu'il a pu permettre à M. le Docteur Traquair [3] de faire d'une façon détaillée l'ostéologie de la tête de cette espèce.

Strepsodus sauroides (*ex* L. Agassiz) Binney.

Pl. VII, fig. 2.

Parmi les échantillons provenant de la fosse n° 5 de la Compagnie des Mines de l'Escarpelle, envoyés par M. Sainte-Claire-Deville au Musée houiller de Lille, se trouve un morceau de schiste du toit, dont la surface porte, avec de nombreuses pinnules de *Nevropteris heterophylla* Brongniart et des Spirorbes, un important fragment d'une écaille de grande taille (Pl. VII, fig. 2). Ce fragment est

(1) J. Young, *Loc. cit.*, p. 596, fig. 8 dans le texte.

(2) L'étude de la flore houillère du Bassin du Nord et du Pas-de-Calais a conduit M. Zeiller à distinguer dans notre terrain houiller — qui appartient entièrement à l'étage Westphalien — trois zones successives : A, B, C. La zone inférieure, A, comprend deux faisceaux, désignés, de bas en haut, par les indices 1, 2 (A_1, A_2) ; la zone moyenne, B, trois faisceaux, B_1, B_2, B_3 ; la zone supérieure, C, un seul faisceau. [R. Zeiller, Description de la Flore fossile du Bassin houiller de Valenciennes (in *Etudes des Gîtes minéraux de la France*. Publication du Ministère des Travaux publics, Paris), p. 667-692, fig. 46 ; 1888].

(3) R.-H. Traquair. On the Cranial Osteology of Rhizodopsis *Transactions of the Royal Society of Edinburgh*, vol. XXX, p. 167-179; 1881.

identique à la partie correspondante des écailles qui ont été reconnues pour appartenir au poisson dont les dents, décrites par Binney (1), Kirkby et Atthey (2), sous le nom d'*Holoptychius sauroides*, ont été prises par J. Young (3) comme type du genre *Strepsodus*. Ces écailles (4) montrent, à la face externe, un secteur postérieur, recouvrant, orné de côtes radiaires, ramifiées. Sur les parties antérieure et latérales, on distingue des zones concentriques croisées par de fines stries radiaires. La face interne présente aussi un secteur postérieur, qui est marqué de petites fossettes; elle est ornée en avant et sur les côtés de stries concentriques croisées par des stries radiaires, onduleuses, d'une extrême finesse.

Le fragment d'écaille trouvé à l'Escarpelle est vu par sa face interne (Pl. VII, fig. 2); il montre une portion du secteur postérieur et la plus grande partie de la région striée. Les caractères de celle-ci sont bien visibles dans la figure 2 a, qui représente, agrandie un peu plus de trois fois, la partie antéro-médiane de l'écaille.

Gisement et Localités. — Dans le Nord de la France, *Strepsodus sauroides* a été trouvé dans le Westphalien (faisceau B_1), au toit de la veine n° 15 de la fosse n° 5 de la Compagnie des Mines de l'Escarpelle (Nord).

Dans les Iles-Britanniques, cette espèce semble avoir une assez grande extension verticale. Elle y apparaît en effet dans le Culm, où elle est rare. M. Traquair (5) l'a

(1) E.-W. Binney, *Loc. cit.*, p. 165, pl. V, fig. 7; 1841.

(2) J.-W. Kirkby et Thomas Atthey. *Loc. cit.*, p. 234, pl. VI, fig. 5, 6 ; 1864.

(3) J. Young, *Loc. cit.*, p. 602, fig. 3 dans le texte ; 1866.

(4) De bonnes figures de ces écailles se trouvent dans A.-Smith Woodward, Catalogue of the fossil Fishes in the British Museum, vol. II, p. 349, pl. XVI, fig. 1, 2 ; 1891. L'écaille que Young (*Loc. cit.*, p. 601, fig. 2 dans le texte) a prise comme type du genre *Dendroptychius* (*ex* Huxley) est une écaille de *Strepsodus sauroides*.

(5) R.-H. Traquair, Report on Fossil Fishes collected by the Geological Survey of Scotland in Eskdale and Liddesdale. Part I : Ganoidei. *Transactions of the Royal Society of Edinburgh*, vol. XXX p. 15, 18; 1881.

même signalée à la partie inférieure de cette formation, dans le « Calciferous Sandstone » d'Ecosse. Elle devient assez commune dans tout le Westphalien (Millstone Grit et Coal-Measures) de l'Angleterre, de l'Ecosse et de l'Irlande; on l'y rencontre surtout dans les schistes bitumineux et les cannel-coals.

Rhadinichthys Macconochiei, Traquair.

Pl. VII, fig. 3; fig. 1 dans le texte.

Une très petite écaille rhombique (Pl. VII, fig. 3; fig. 1 dans le texte) trouvée par M. l'abbé Carpentier sur le terris de la fosse de Fresnes (Nord), présente à sa face externe une ornementation très caractéristique. Une large bande longeant les bords antérieur et inférieur est couverte de cinq fines stries parallèles à ces bords. Le reste de la surface de l'écaille porte trois côtes assez fortes, sillonnées à leur sommet et dirigées obliquement d'avant en arrière et de haut en bas. Elles s'atténuent en approchant le bord postérieur qu'elles atteignent mais qu'elles ne semblent pas denteler.



Fig. 1.
Rhadinichthys Macconochiei. Traquair.
La même écaille que celle figurée sous le n° 3 de la planche VII, grossie huit fois.

Cette écaille est en tous points semblable à celles qui recouvrent les flancs de *Rhadinichthys Macconochiei* Traquair [1], espèce du Culm écossais.

Gisement et Localités. — Dans le Nord de la France : Dans le Westphalien (faisceau A_2) de la fosse Soult de la Compagnie des Mines de Thivencelles, à Fresnes (Nord).

En Ecosse : Dans le « Cement-stone Group ».

(1) R.-H. Traquair, Id. *Id*, p. 30, pl. II, fig. 12-16, 1881-1883.

II. — Poissons du Calcaire carbonifère (Dinantien)

Les débris de Poissons trouvés dans le Calcaire carbonifère de l'Avesnois consistent surtout en plaques dentaires de Cochliodontidés. Celles ci appartiennent aux espèces suivantes :

Psephodus dubius A.-Smith Woodward,
Deltodus hanagarensis Leriche,
Cochliodus sp.,
Deltoptychius gibberulus (*ex* L. Agassiz) Davis.

Une portion de tronc de *Rhadinichthys* a été rencontrée dans le Dinantien supérieur, à Eclaibes (Nord).

Psephodus dubius, A.-Smith Woodward.

Pl. VIII, fig. 1.

Le genre *Psephodus* est, parmi les Cochliodontes, l'un de ceux dont la denture est la mieux connue. On a, en effet, trouvé, dans le Calcaire carbonifère du Lanarkshire, des mâchoires cartilagineuses, calcifiées, portant encore de nombreuses dents, parmi lesquelles de grandes dents identiques à celles de l'espèce-type du genre, *P. magnus* (*ex* L. Agassiz) Mc Coy. De la description détaillée que M. R.-H. Traquair [1] a donnée de ces mâchoires, il semble résulter qu'il existe, sur chaque branche des deux mâchoires inférieure et supérieure, une grande dent du type *Psephodus magnus* (sensu stricto). Au voisinage de ces dents, et probablement en arrière, se trouvent d'autres dents plus petites, du type hélodonte, que l'on ne peut distinguer de celles qui ont été désignées sous le nom d'*Helodus planus* L. Agassiz. Enfin, en avant de ces mêmes grandes dents, sont situées des dents encore plus petites,

---

(1) R.-H. Traquair, On a Specimen of Psephodus magnus, Agassiz, from the Carboniferous Limestone of East Kilbride, Lanarkshire. *Transactions of the geological Society of Glasgow*, vol. VII (1881), p. 392-402, pl. XVI, 1885, et *Geological Magazine*, 3e déc., vol. II, p. 337-341, pl. VIII, 1885.

appartenant au type lophodonte et rappelant *Lophodus didymus* L. Agassiz et *L. lævissimus* L. Agassiz [1].

La denture de *Psephodus* paraît être, comme l'a suggéré M. A.-Smith Woodward [2], une denture de Cestraciontidé dans laquelle les dents d'une même file se seraient fusionnées pour former une grande plaque dentaire, la grande dent pséphodonte.

Les *Psephodus* formeraient ainsi la transition entre les Cestraciontidés, où les dents restent distinctes dans toutes les files, et les Cochliodontidés, où, dans chaque demi-mâchoire, deux files de dents, au moins, se sont fusionnées pour former deux plaques qui peuvent elles-mêmes se souder.

Toutes les dents des *Psephodus*, qu'elles soient lophodontes, pséphodontes ou hélodontes, ont les bords — tout au moins les bords latéral-antérieur et latéral-postérieur — crénelés.

Il paraît y avoir, quant à la forme des plaques dentaires des *Psephodus* une différence entre les plaques de la mâchoire inférieure et celles de la mâchoire supérieure.

(1) Récemment, M. E.-B. Branson (E.-B. Branson, Notes on some carboniferous Cochliodonts, with descriptions of seven new species. *Journal of Geology*. vol. XIII, p. 20-24, pl. I, fig. 2 ; 1905) a donné à l'appareil dentaire de *Psephodus* un dispositif très différent de celui qui semble résulter de l'examen de la pièce décrite par M. Traquair. M. Branson a figuré et rapporté au genre *Psephodus* quatre grandes dents en connexion, appartenant à une même mâchoire, et disposées en deux rangées longitudinales. Il existait, d'après ce dernier auteur, dans chaque rangée, en avant des dents conservées, une troisième dent plus petite. La reconstitution faite par M. Branson rappelle ainsi — avec, en moins, les dents intermédiaires du type hélodonte — celle que J.-W. Davis avait donnée, en 1883, de la denture du genre *Psephodus* (J.-W. Davis, On the Fossil Fishes of the Carboniferous Limestone Series of Great Britain. *Scientific Transactions of the Royal Dublin Society*, 2e sér. vol. I, p. 416-417, 439, pl. LV, fig. 1-3 ; 1883). Mais, il faut faire remarquer que les dents en connexion figurées par M. Branson ne semblent pas appartenir à un *Psephodus* ; en effet, elles ne paraissent pas avoir, aux bords latéral-antérieur et latéral-postérieur, les tubercules qui caractérisent les dents de ce dernier genre ; ce sont peut-être des dents de *Deltodus*.

(2) A.-Smith Woodward, The Evolution of Sharks' Teeth. *Natural Science*, vol. I, p. 673 ; 1892.

D'après St-John et Worthen ([1]), les plaques dentaires de la mâchoire inférieure seraient relativement plus courtes, dans le sens antéro-postérieur, et, par suite, plus élancées que celles de la mâchoire supérieure.

Une plaque dentaire de grande taille (Pl. VIII, fig. 1) provenant du Dinantien inférieur des Bodelez, près Saint-Aubin (Nord), possède les caractères des plaques dentaires des *Psephodus :* elle est quadrangulaire ; ses bords latéral-antérieur et latéral-postérieur sont crénelés ([2]). Elle présente de plus une grande analogie avec une plaque du Calcaire carbonifère du Shropshire, que M. A.-Smith Woodward ([3]) a décrite sous le nom de *Psephodus dubius.* Comme celle-ci, elle est très allongée, et sa face orale plonge fortement de chaque côté de la diagonale qui va de l'angle postéro-interne à l'angle antéro-externe. Ce dernier angle se prolonge en une sorte de pointe fortement recourbée. Les tubercules qui dentellent le bord antérieur sont gros, arrondis et séparés du collet de la plaque par un sillon. Ceux du bord postérieur sont moins développés et moins réguliers.

La plaque dentaire du Calcaire carbonifère de l'Avesnois est cependant un peu plus étroite que celle du Shropshire. Cette différence est due sans doute à ce que ces plaques ont appartenu à des mâchoires différentes. D'après ce que l'on a vu plus haut, la première proviendrait de la mâchoire inférieure, tandis que la seconde serait une plaque de la mâchoire supérieure.

Les plaques dentaires de *Psephodus dubius* semblent se

---

(1) O. St-John et A.-H. Worthen, Palæontology of Illinois (Vertebrates), *Geological Survey of Illinois*, vol. VII, p. 63, 64 ; 1883.

(2) Le bord externe de la dent est endommagé, de sorte qu'il est impossible de savoir si ce bord était lui-même crénelé.

(3) A.-Smith Woodward, Catalogue of the fossil Fishes in the British Museum, vol. I, p. 183, pl. VI, fig. 13 ; 1889.

distinguer nettement de celles de *P. magnus* [1] par leur forme élancée, moins allongée dans le sens antéro-postérieur.

Gisement et Localités. — Dans le Nord de la France : Dinantien inférieur (Calcaire petit granite) des Bodelez, près St-Aubin (Nord).

En Angleterre : Dinantien du Shropshire.

Deltodus hanagavensis [2], Leriche.

(Espèce nouvelle)

Pl. VIII, fig. 2.

On sait que la denture des *Deltodus* comprend au moins deux plaques dentaires à chaque demi-mâchoire [3]. Ces plaques ont leurs bords lisses. Leur face orale porte souvent une croupe plus ou moins accusée, qui couvre la plus grande partie de cette face, et s'étend du bord interne au bord externe.

Dans la plaque postérieure, qui est de beaucoup la plus grande, les bords latéral-antérieur et latéral-postérieur

---

(1) Dans la synonymie de *Psephodus magnus*, M. A.-Smith Woodward (Catalogue of the fossil Fishes in the British Museum, vol. I, p. 177 ; 1889) place avec doute, *Tomodus Craigi* de Koninck [L.-G. de Koninck, Faune du Calcaire carbonifère de la Belgique, 1e partie (*Annales du Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique*, série paléontologique, t. II), p. 61, pl. IV, fig. 8; pl. VI, fig. 18, 19; 1878]. J'ai pu examiner, au Musée de Bruxelles, grâce à l'obligeance de M. le Conservateur L. Dollo, le type de *Tomodus Craigi;* c'est bien une plaque dentaire de *P. magnus*.

(2) De *Hanagavensis Comitatus*, Hainaut.

(3) Davis a, en effet, figuré une portion de denture de *Deltodus* qui montre deux plaques en connexion (J.-W. Davis, On the fossil Fishes of the Carboniferous Limestone Series of Great Britain. *Scientific Transactions of the Royal Dublin Society*, 2e sér. vol. I, p. 430, pl. LII, fig. 9; 1883). La plus antérieure de ces plaques étant brusquement tronquée, comme pour une articulation, Davis et la plupart des auteurs admettent que la denture des *Deltodus* comprend trois plaques à chaque demi-mâchoire. Dans les pages qui suivent, la denture des *Deltodus* est considérée comme ne comprenant que deux plaques. Celles-ci sont qualifiées d'antérieure et de postérieure.

sont généralement plus longs que le bord interne. Il existe souvent, près du bord latéral-postérieur, un sillon plus ou moins marqué, parallèle à ce dernier, et qui délimite, en arrière, une sorte d'aile. Un sillon parallèle au bord latéral-antérieur délimite parfois aussi une petite aile antérieure.

Enfin, les plaques dentaires d'une mâchoire, que l'on suppose être la mâchoire inférieure, sont plus enroulées, du côté externe, que les plaques dentaires de la mâchoire opposée.

La portion de denture d'un *Deltodus,* figurée sous le n° 2 de la planche VIII, montre les deux plaques dentaires, en connexion, d'une demi-mâchoire.

La plaque antérieure est assez longue, ovalaire, très atténuée en arrière ; son bord interne est légèrement sinueux ; son bord latéral-postérieur, convexe ; sa face orale, régulièrement bombée dans le sens antéro-postérieur.

La plaque postérieure, beaucoup plus grande que l'antérieure, a une forme triangulaire. Ses bords latéral-antérieur et latéral-postérieur sont fortement et assez régulièrement arqués; le premier est concave et s'articule avec le bord latéral-postérieur de la plaque antérieure; le second est convexe. Ces bords sont à peu près parallèles dans leur moitié interne; ils convergent ensuite vers la pointe externe de la plaque, qui est allongée et fortement recourbée vers l'avant. Le bord interne est sinueux ; il décrit, en arrière, une concavité assez prononcée. Un sillon à peu près parallèle au bord latéral-postérieur et aboutissant à cette concavité, délimite une aile assez large. La face orale de la plaque, en avant de l'aile, est régulièrement convexe ; elle est couverte de ponctuations plus fortes et moins serrées que celles de la plaque antérieure.

La plaque postérieure de la denture qui vient d'être décrite, rappelle, par son aile postérieure, les plaques dentaires de *Deltodus alatus* Newberry et Worthen [1], espèce du Dinantien des Etats-Unis (Burlington et Keokuk Limestones de l'Iowa et de l'Illinois). Elle se distingue pourtant de ces dernières plaques, qui possèdent, en outre, une aile antérieure étroite, par l'absence de cette dernière aile, par son aile postérieure plus étroite, et par sa pointe externe plus atténuée et plus recourbée vers l'avant.

GISEMENT ET LOCALITÉ. — Dinantien inférieur (Calcaire dolomitique inférieur) du « Camp de César », à Flaumont (Nord).

TYPE. — Collection Carpentier, à Lille.

Cochliodus sp.

Pl. VIII, fig. 3.

La petite plaque dentaire figurée sous le n° 3 de la planche VIII est caractérisée par sa forme étroite, allongée, arquée dans le sens transversal, et par la présence d'un très fort bourrelet convexe qui réunit les bords interne et externe, et couvre presque toute la face orale, qui est ponctuée. Une petite aile, étroite et très mince, subsiste seulement sur toute la longueur du bord latéral-antérieur; elle porte quelques rides irrégulières, parallèles à ce dernier bord.

---

(1) J.-S. NEWBERRY et A.-H. WORTHEN, Palæontology of Illinois (Vertebrates). *Geological Survey of Illinois*, vol. IV, p. 368, pl. II, fig. 6 ; 1870.

— E.-B. BRANSON, *Loc. cit.*, p. 30, pl. I, fig. 3-5 ; 1905. M. Branson rapporte cette espèce au genre *Sandalodus* parce qu'il ne semble y avoir eu qu'une seule plaque dentaire à chaque mâchoire. L'analogie des plaques dentaires de *D. alatus* avec les plaques postérieures de *D. hanagavensis* porte à croire que l'espèce américaine devait posséder, comme l'espèce du Nord de la France, deux plaques dentaires, et appartenir ainsi au genre *Deltodus*.

Cette plaque dentaire présente la plus grande analogie avec la plaque qui, chez les *Cochliodus* (1), précède immédiatement la grande plaque postérieure. Elle rappelle, en particulier, une petite plaque que Davis (2) a figurée, en la considérant comme une plaque antérieure de *Cochliodus contortus* Agassiz.

Sous ce dernier nom, L. Agassiz (3) a décrit de nombreuses dents appartenant peut-être à plusieurs espèces (4). L'une de ces dents (fig. 28 de L. Agassiz) est identique à la plaque dentaire que je viens de signaler. Elle présente, comme cette dernière, une petite aile antérieure qui, dans la figure d'Agassiz, paraît être sillonnée. Agassiz la

---

(1) Les fragments de dentures de *Cochliodus* décrits jusqu'ici et signalés ci-après montrent que chaque demi-mâchoire portait au moins deux plaques dentaires : une grande plaque postérieure, rhomboïdale, plus longue que large ; une plaque plus antérieure également rhomboïdale mais beaucoup plus petite et beaucoup plus large que longue. D'après Owen (*Geological Magazine*, vol. IV, p. 60) cette seconde plaque était elle-même précédée d'une plaque encore plus petite et triangulaire. Mais, d'après M. A.-Smith Woodward (Catalogue of the fossil Fishes in the British Museum, vol. I, p. 206), la pièce sur laquelle Owen a cru reconnaître cette troisième plaque n'est pas probante ; de nouveaux matériaux montreraient que cette plaque fait probablement défaut, et qu'à sa place se trouvaient plutôt de petites dents du type hélodonte.

Bibliographie concernant la denture du genre Cochliodus.

L. Agassiz, Recherches sur les Poissons fossiles, t. III, p. 114, pl. XIX, fig. 14 ; 1838. Le même fragment de mâchoire est figuré dans : 1° R. Owen, Odontography, vol. I, p. 62 ; vol. II, p. 10, pl. XXII, fig. 1 ; 1840 ; 2° A.-Smith Woodward, Catalogue of the fossil Fishes in the British Museum, vol. I, p. 207, fig. 8 dans le texte ; 1889.

J.-S. Newberry et A.-H. Worthen, Palæontology of Illinois (Vertebrates). *Geological Survey of Illinois*, vol. II, p. 88-91, pl. VI, fig. 3-6, pl. VII ; 1866.

Owen, On the Mandible and Mandibular Teeth of Cochliodonts. *Geological Magazine*, vol. IV, p. 59, pl. III, fig. 1, 2, 4, 5, pl. IV, fig. 2-5 ; 1867.

J.-W. Davis, *Loc. cit.*, p. 422, 423, pl. LII, fig. 1, 2, 3, 6 ; 1883.

O.-St-John et A.-H. Worthen, *Loc. cit.*, p. 120, pl. VII, fig. 7-10.

K.-A. Zittel, Traité de paléontologie, trad. Ch. Barrois, vol. III, p. 70, fig. 65.

(2) J.-W. Davis, *Loc. cit.*, p. 421-422, 570, pl. LII, fig. 5.

(3) L. Agassiz, *Recherches sur les Poissons fossiles*, t. III, p. 115, pl. XIV, fig. 16-33, pl. XIX, fig. 14.

(4) Trois de ces dents (fig. 23-25 de L. Agassiz) sont considérées par M. A.-Smith Woodward comme appartenant à *Tomodus convexus* (A.-Smith Woodward, Catalogue of the fossil Fishes in the British Museum, vol. I, p. 191 ; 1889).

considérait comme pouvant appartenir à une espèce distincte.

Gisement et Localité. — Dinantien inférieur (Calcaire petit granite) du « Camp de César » à Flaumont (Nord).

Deltoptychius gibberulus (*ex* L. Agassiz) Davis.

Pl. VIII, fig. 4.

La plaque dentaire figurée sous le n° 4 de la planche VIII présente bien les caractères des plaques dentaires des *Deltoptychius*. Sa face orale est, en effet, parcourue par les trois bourrelets caractéristiques, qui s'étendent du bord interne au bord externe.

Cette plaque a une forme rhomboïdale ; son bord latéral-postérieur est beaucoup plus long que le bord latéral-antérieur. Le bourrelet médian est très large, saillant et arrondi ; il détermine, au bord interne, une convexité très prononcée. Il est séparé du bourrelet antérieur — qui est large, arrondi, mais beaucoup moins saillant — par un sillon étroit et superficiel, qui s'atténue et disparaît presque vers le bord externe. Un large sillon sépare le bourrelet médian du bourrelet postérieur, qui n'est que le bord latéral-postérieur redressé.

Ces caractères rappellent de très près ceux des plaques dentaires de deux espèces voisines du Calcaire carbonifère de la Grande-Bretagne : *Deltoptychius acutus* (*ex* L. Agassiz) Mc Coy, et *D. gibberulus* (*ex* L. Agassiz) Davis. Cependant, par son bourrelet antérieur, obtus, par son bourrelet médian, très arrondi et très large, par ses sillons peu profonds et non anguleux, la plaque dentaire qui vient d'être décrite se rapproche davantage de la seconde que de la première de ces formes.

Deltoptychius gibberulus est une des espèces laissées inédites par L. Agassiz. Elle a été décrite et figurée pour la

première fois par Davis (1). M. A.-Smith Woodward (2) lui rapporte plusieurs (3) des plaques dentaires que L. Agassiz avait figurées sous le nom de *Cochliodus contortus*.

GISEMENT ET LOCALITÉS. — La plaque dentaire dont il vient d'être question a été trouvée dans le Calcaire petit granite (Dinantien inférieur) de la carrière Jeumaux, à Sars-Poteries (Nord).

Deltoptychius gibberulus est signalé dans le Dinantien inférieur de l'Irlande et dans toute la masse du Calcaire carbonifère de l'Angleterre.

Rhadinichthys sp.

Pl. VII, fig. 4.

M. l'abbé Carpentier a signalé récemment (4), dans l'assise du Calcaire de Bachant, un niveau schisteux renfermant des Poissons et des Phyllocaridés, associés à des débris végétaux.

Les Poissons sont souvent mal conservés; ils ne montrent guère que leur forme générale, qui est encore confuse. De tous les exemplaires recueillis jusqu'ici, celui qui est figuré sous le nº 4 de la planche VII est le seul qui puisse être déterminé génériquement. Il présente un certain nombre d'écailles restées en connexion, de nombreuses empreintes d'écailles plus antérieures et des rayons de nageoires.

Les écailles conservées semblent être celles de la partie postérieure du tronc. Les unes couvraient les flancs ; elles sont losangiques et presque aussi hautes que longues. Les autres, situées sous les premières, sont des écailles du ventre ; elles sont allongées et étroites.

---

(1) J.-W. DAVIS, *Loc. cit.*, p. 435, pl. LIII, fig. 18, 19 ; 1883.

(2) A.-SMITH WOODWARD, Catalogue of the fossil Fishes in the British Museum, vol. I, p. 214 ; 1889.

(3) L. AGASSIZ, *Loc. cit.*, pl. XIV, fig. 21, 29-33.

(4) *Annales de la Société géologique du Nord*, t. XXXVI, 1907, p. 355.

L'ornementation de la face extèrne de toutes ces écailles rappelle celle des écailles des *Rhadinichthys*. Il existe, le long de leurs bords antérieur et inférieur, une petite bande étroite, qui est lisse dans les écailles des flancs, mais qui porte, dans certaines écailles ventrales, quelques très fines stries parallèles à ces bords. Près du bord supérieur, une ou deux fines stries courent parallèlement à ce bord. Le reste de la face externe des écailles est parcouru par des rides qui se dirigent à peu près diagonalement, en décrivant une légère courbe, d'avant en arrière et de haut en bas. Ces écailles rappellent celles de *Rhadinichthys elegantulus* Traquair, var. *delicatulus* Traquair [1], forme du Culm écossais (Cement-stone Group).

Gisement et Localité. — Dinantien supérieur (Calcaire de Bachant) d'Eclaibes (Nord).

Sur quelques plaques **dentaires** *de* **Cochliodontidés** *des* **Terrains carbonifères** *de la* **Belgique** [2]

par **Maurice Leriche**

Pl. VIII, fig. 5, 6.

Le Calcaire carbonifère des environs de Maredsous près Dinant, a été minutieusement exploré par le P. Dom Grégoire Fournier, ancien professeur de Sciences à l' Abbaye de Maredsous, aujourd'hui Directeur de la Maison de Maredsous, à Louvain. Notre confrère est parvenu à réunir, pendant son long séjour à l'Abbaye de Maredsous, une collection paléontologique locale, de grande valeur, qui est conservée dans cette Abbaye. Il a bien voulu me

(1) R.-H. Traquair, Report on Fossil Fishes collected by the Geological Survey of Scotland in Eskdale and Liddesdale. Part. I : Ganoidei. *Transactions of the Royal Society of Edinburgh*, vol. XXX, p. 29, pl. II, fig. 8, 9 ; 1881-1883. — R.-H. Traquair, List of the Fossil Dipnoi and Ganoidei of Fife and the Lothians. *Proceedings of the Royal Society of Edinburgh*, vol. XVII, 1889-1890, p. 398.

(2) Communication faite à la séance du 1er juillet 1908.

communiquer, il y a quelques années, pour l'étude, l partie ichthyologique de cette collection. Je lui exprime ainsi qu'à son successeur, le P. Dom Bède Lebbe, qu m'a continué cette communication, mes vifs remer ciements.

Parmi les restes de Cochliodontidés que renferme l collection de l'Abbaye de Maredsous se trouvent deu plaques dentaires intéressantes : l'une appartient à un forme mal connue (« *Sandalodus* » *robustus* de Koninck du Calcaire carbonifère de la Belgique; l'autre, à un espèce (*Sandalodus Morrisi* Davis) que l'on ne connaissai encore que du Calcaire carbonifère de l'Angleterre.

Deltodus robustus, de Koninck.

Pl. VIII, fig. 5.

Sous le nom de *Sandalodus robustus*, de Koninck (1) décrit et figuré une plaque dentaire (2) de grande taille épaisse et de forme rhomboïdale. Les bords de cette plaqu sont lisses; le bord interne est très grand et légèremen sinueux; le bord externe est beaucoup plus petit et forte ment enroulé. Malheureusement, une grande partie de l couronne manque, de sorte qu'il est assez difficile de s rendre compte de la topographie de la face orale. Il paraî cependant, avoir existé, près du bord latéral-postérieur une très légère dépression sensiblement parallèle à c bord, et allant du bord interne au bord externe.

La plaque dentaire qui est figurée sous le nº 5 de l planche VIII et qui provient des environs de Maredsous est un peu plus petite que la plaque décrite par de Koninck

(1) L.-G. de Koninck, Faune du Calcaire carbonifère de la Belgique, 1e parti (*Annales du Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique*, série paléonto logique. t. II), p. 62, pl. V, fig. 7; 1878.

(2) La description de cette dent est faite d'après l'original, que j'ai pu exami ner au Musée de Bruxelles, grâce à l'obligeance de M. le Conservateur L. Dollo

Mais, la forme générale est la même ; les bords sont, aussi, lisses ; le bord interne, très grand, présente les mêmes sinuosités ; le bord externe, petit, est fortement recourbé. Le bord latéral-antérieur est brusquement tronqué. La face orale, bien conservée dans la plaque de Maredsous, montre quelques sillons très superficiels, parallèles au bord interne. Elle ne présente pas de dépression au voisinage du bord postérieur, mais elle en porte une, large et superficielle, un peu en avant du milieu de la plaque.

Malgré cette légère différence entre les deux plaques dentaires, je pense qu'elles appartiennent à la même espèce. Cette différence dans la position de la dépression qui s'étend du bord interne au bord externe est due sans doute à ce que ces plaques proviennent de deux mâchoires différentes : l'une, de la mâchoire inférieure ; l'autre, de la mâchoire supérieure.

Par leur forme rhomboïdale et par la truncature brusque de leur bord latéral-antérieur — truncature qui indique l'existence d'une plaque plus antérieure —, les plaques qui viennent d'être décrites montrent qu'elles ne sauraient être rapportées au genre *Sandalodus*, dont les caractères sont rappelés plus bas ; elles appartiennent à un vrai *Deltodus*.

GISEMENT ET LOCALITÉS. — Dinantien inférieur : 1° Assise d'Hastière ? Localité : Ermeton-sur-Biert. — 2° Assise des Ecaussines. Localité : Soignies.

Sandalodus Morrisi, Davis.

Pl. VIII. fig. 6.

On sait que les plaques dentaires des *Sandalodus* sont caractérisées par leur forme très allongée, triangulaire, et par leurs bords, plus ou moins arqués, ne présentant aucune trace d'articulation avec des plaques voisines. De

ce dernier caractère, on a conclu que la denture des *Sandalodus* ne comprenait qu'une seule plaque dentaire à chaque demi-mâchoire.

Or, cette plaque dentaire présente une si grande analogie avec l'ensemble des trois plaques que porte, dans le genre *Streblodus*, chaque demi-mâchoire ([1]), qu'il est rationnel de considérer la plaque unique des *Sandalodus* comme résultant de la fusion des trois plaques des *Streblodus*. Interprétées de la sorte, les plaques dentaires des *Sandalodus* doivent être orientées de la manière suivante, comme l'a d'ailleurs fait Davis ([2]) : la pointe des plaques — le sommet du triangle — indique l'avant; les deux grands côtés sont les côtés interne et externe.

Deux faits viennent à l'appui de cette interprétation : 1° le bord externe est beaucoup plus recourbé que le bord interne; 2° parfois, des sillons superficiels, parallèles à ce dernier bord, révèlent un mode d'accroissement identique à celui des plaques dentaires des autres Cochliodontidés ([3]).

La seconde des deux plaques dentaires signalées au début de cette note est figurée sous le n° 6 de la planche VIII. C'est une plaque typique de *Sandalodus*: elle est triangulaire et très allongée. Elle présente assez bien la forme du moule interne d'un bouclier dorsal de *Pteraspis*. Son bord externe et surtout son bord interne sont faiblement convexes; ils convergent, dans la partie antérieure de la plaque, vers l'extrémité de celle-ci, qui est obtusément pointue. La couronne est épaisse. La face orale, qui est

(1) Voir la mâchoire de *Streblodus oblongus* Agassiz, décrite et figurée par Davis (J.-W. DAVIS, On the fossil Fishes of the Carboniferous Limestone Series of Great Britain. *Scientific Transactions of the Royal Dublin Society*, 2e sér., vol. I, p. 424, pl. LIII, fig. 1; 1883).

(2) J.-W. DAVIS, *Loc. cit.*, p. 436.

(3) L'une des plaques dentaires de *Sandalodus Morrisi* figurées par Davis (*Loc. cit.* p. 436, pl. LIV, fig. 1) montre bien ces sillons.

finement ponctuée, est convexe dans le sens antéro-postérieur, et fortement bombée dans le sens transversal, surtout au voisinage du bord externe.

Cette plaque dentaire ne peut être distinguée spécifiquement de celles du Calcaire carbonifère d'Angleterre, que Davis a décrites sous le nom de *Sandalodus Morrisi* [1]. Ses caractères sont identiques à ceux des plaques dentaires de cette espèce, regardées par cet auteur comme appartenant à la mâchoire inférieure. Les plaques considérées par Davis comme provenant de la mâchoire supérieure sont relativement moins allongées; elles présentent, en outre, le long du bord externe, une côte saillante qui s'étend, en s'atténuant, de la pointe antérieure au bord postérieur.

Gisement et Localités. — En Belgique : Dans le Dinantien inférieur (Assise d'Hastière : Calcaire de Landelies). Localité : Yvoir.

En Angleterre : Dans le « Mountain Limestone » du Shropshire et dans le « Black Rock » de Bristol.

EXPLICATION DES PLANCHES VII et VIII

Planche VII

Fig. 1. **Rhizodopsis sauroides**, Williamson. — Ecailles, en grandeur naturelle, vues par la face externe; 1 *a*, les mêmes, grossies un peu plus de trois fois. — Gisement : Westphalien (B_1). — Localité : Fosse n° 4 de la Compagnie des Mines d'Ostricourt (Pas-de-Calais).

Fig. 2. **Strepsodus sauroides** (*ex* L. Agassiz), Binney. — Fragment d'écaille, en grandeur naturelle, vu par la face interne (le grisé complète d'une façon approchée la surface de l'écaille) ; 2 *a*, portion du secteur antérieur de la même écaille, grossie un peu plus de trois fois, pour montrer les très fines stries rayonnantes croisant

(1) J.-W. Davis, *Loc. cit.*, p. 437, pl. LIV, fig. 1-6.

parurent de si belles et si importantes œuvres françaises de Paléontologie.

Son nom restera également lié, dans le Nord, au développement de nos connaissances sur l'antiquité de l'homme fossile. A l'époque où il organisa ses fouilles dans les alluvions quaternaires de Saint-Acheul, les découvertes sensationnelles de Boucher-de-Perthes étaient loin d'être acceptées en France, malgré l'intervention des géologues les plus distingués de l'Angleterre ; ce fut le 3 Octobre 1859, qu'Albert Gaudry entraîna l'assentiment de tous, en déposant sur le bureau de l'Académie des Sciences, en même temps que ses conclusions, des silex taillés ramassés par lui même, en place, dans les couches vierges de la vallée de la Somme, associés à des débris d'animaux disparus.

Né à Saint-Germain-en-Laye en 1827, Albert Gaudry commença sa carrière scientifique en 1852. Il voyagea en Orient (1853), puis en Grèce (1855-1860), avec l'espoir de faire avancer la science. Ce fut sous le ciel de l'Attique, après trois campagnes successives de fouilles dans le limon du ravin de Pikermi, parmi les milliers d'ossements, que son labeur faisait sortir du sol, que l'inspiration arriva à son esprit. Il avait ressuscité les anciennes populations animales de l'Hellade, il allait en déchiffrer le sens.

Grâce à ses fouilles, les squelettes de plusieurs animaux fossiles étaient connus dans leur entier; il constata, en les étudiant, qu'ils offraient la réunion de caractères propres aujourd'hui à différents genres. Il y avait des enchaînements entre des formes qui, au premier abord, avaient semblé des entités distinctes, et ainsi Pikermi est devenu le point de départ de toutes ses recherches sur l'histoire de l'évolution des animaux fossiles.

L'effort des paléontologistes de notre temps a surtout été un long et patient travail d'analyse; ils eurent à étudier les millions d'espèces fossiles récemment

Séance du 2 Décembre 1908

Présidence de M. Demangeon, vice-président.

Le Président proclame membres de la Société :

MM. **Collette,** Ingénieur civil, à Lille.

l'abbé **Delépine,** Maître de conférences à la Faculté libre des Sciences, à Lille.

Sénéchal, Agent-voyer, à Maubeuge (Nord).

M. **Ch. Barrois** fait part à la Société de la mort de M. **Albert Gaudry,** Membre associé de notre société, dans les termes suivants :

La Société Géologique du Nord vient de perdre en Albert Gaudry, un de ses membres associés les plus vénérés, un maître éminent, dont les travaux sont l'honneur de la Paléontologie française, et dont le dévouement à la Géologie n'avait jamais manqué une occasion de se manifester. Président de la Société Géologique de France à trois reprises différentes, il donna pendant 60 ans, le modèle à l'assiduité aux séances de notre société mère ; il offrit, durant cette période, un autre exemple plus précieux pour nous et plus rare encore, en étendant sa sollicitude dévouée aux Sociétés géologiques de province qui poursuivaient leur œuvre de décentralisation. Notre petite société du Nord se rappellera toujours avec reconnaissance la visite qu'il lui fit en 1895, lors des fêtes universitaires de Lille, où il avait tenu à représenter l'Académie des Sciences et à témoigner ainsi de son intérêt à une région où nous avions pu, sous la direction de M. Gosselet, créer un centre d'études géologiques. Notre société provinciale ne saurait oublier non plus comment il contribua à la fondation et aux succès de la Société d'Histoire Naturelle d'Autun, où

découvertes, à dresser l'interminable catalogue dont la longueur va croissant à mesure que les géologues dissèquent avec plus de soin l'écorce terrestre et la partagent en une multitude de couches dont chacune est caractérisée par des débris nouveaux. Albert Gaudry a eu le mérite de ne pas se laisser éblouir par l'infinie variété des formes, et de savoir, en fixant leurs traits essentiels, tendre le premier vers des vues synthétiques. Il s'est élevé au-dessus de la considération de tout ce qui séparait les espèces, pour voir ce qui les rapprochait, et la connaissance des mystérieuses affinités qui relient entre eux les êtres du passé lui a permis de retracer la suite de l'histoire de la création et d'en chercher le plan. Il pensait que rien ne méritait davantage l'attention du penseur que le souci d'apercevoir quelque chose de ce plan divin, et sa vie toute entière fut consacrée à trouver ce qu'étaient devenus plusieurs des principaux types du monde animal pendant que se déroulaient les âges géologiques.

Ses recherches sur les animaux miocènes de la Grèce avaient surtout mis en relief les enchaînements des genres ; de nouvelles fouilles poursuivies au pied du mont Léberon, dans le Vaucluse, montrèrent que les espèces de cet âge présentaient également des formes de passage.

Peu après, il se met à l'étude des quadrupèdes les plus anciens de France, et de la considération des types primitifs du Permien d'Autun, il dégage des données générales de la plus haute importance pour l'évolution du type vertébré, au moment où il s'achève par l'ossification de la colonne vertébrale.

De ces créatures les plus anciennes, il passa aux espèces éteintes les plus récentes, dans ses publications pour l'histoire des Temps quaternaires. Mais c'est surtout dans la série des volumes successifs consacrés aux fossiles primaires, secondaires et aux mammifères tertiaires,

qu'il nous a montré dans ses « Enchaînements du monde animal » la synthèse et le couronnement de ses travaux, en même temps que la base de ses essais de paléontologie philosophique. Ses écrits ont fourni à la doctrine de l'évolution son fondement le plus puissant, en ajoutant les arguments paléontologiques basés sur l'étude patiente des faits, à ceux tirés de l'anatomie comparée et de l'embryologie,

Dans ses dernières années, les animaux nombreux et gigantesques qui avaient peuplé la Patagonie, au temps où elle faisait partie d'un vaste continent antarctique, fixèrent son attention. Ces êtres le remplissaient de surprise, et il trouva ses dernières joies de chercheur en apprenant au monde savant combien ils différaient de ceux de l'hémisphère boréal, par leurs formes, par leurs caractères génériques, de même que par la marche de leur évolution.

Cependant Albert Gaudry ne s'était jamais laissé absorber complètement ni par ses fouilles, ni par son laboratoire, ni par ses méditations ; il était né avec l'âme d'un apôtre, et il devait dire cette histoire de la vie, qu'il avait été le premier à comprendre. Il l'avait écrite suivant les règles de la critique historique, établie sur des documents positifs, sur des fossiles qui permettent d'en suivre le développement, comme on suit celui d'un fait, ou celui d'un individu : il voulut faire connaître « la grande histoire » autrement que par ses livres, à tous ceux qu'elle pouvait éclairer. Il le fit à la fois par la parole, par l'école, par les missions où il poussait les jeunes, par les expositions, par les musées. On trouve cette préoccupation dans son enseignement public, donné depuis 1872 dans la chaire du Muséum, et dans sa présence au Conseil supérieur de l'Instruction publique où il fit comprendre l'histoire de la vie, dans l'enseignement des Lycées. Le même sentiment

le guidait encore quand il créa au Muséum la galerie de paléontologie et qu'il y disposa les fossiles dans l'ordre même où les anciens êtres dont ils représentent les débris se sont succédé à la surface du globe. Ce mode de rangement a fait l'admiration des paléontologistes de tous pays venus pour prendre part, sous sa présidence, au Congrès géologique international de 1900. Sans son initiative, ils auraient vu avec stupeur, que dans la maison de Cuvier où était née la Paléontologie, la France n'avait point trouvé de place pour inscrire la glorieuse histoire de ses premiers habitants.

Chez Albert Gaudry, l'exemple de l'homme complétait les grandes leçons du maître. Homme d'un esprit convaincu et indépendant, l'intelligence chez lui n'était qu'au service du cœur. Sa loyauté ne connaissait d'autres calculs que ceux qui lui fournissaient les moyens de faire valoir les mérites des travailleurs; car il avait au suprême degré l'amour des travailleurs, de ceux qui font honneur à l'humanité, de ceux grands ou humbles qui par leur effort rendent le monde un peu meilleur. Le cœur de cet homme de devoir était rempli d'une bonté débordante.

Son nom respecté chez nous, était célèbre dans tous les pays où l'histoire de la Terre compte des adeptes ; il y était même devenu « familial », suivant l'expression du savant éminent qui lui remettait en 1884 à Londres, la grande médaille de Wollaston, car lui disait-il « vous avez « perdu à l'étranger, la qualité d'*Etranger* et mérité celle « de *Frère.* »

Et aujourd'hui qu'il n'est plus, cette grande famille, que notre confrère avait si honorablement élargie, va joindre son deuil au nôtre.

La mort est venue nous le prendre lentement, frappant à petits coups, apportant chaque jour une souffrance nouvelle, et chaque jour nous apprenions à mieux appré-

cier la belle sérénité de son âme. Les amis qui le voyaient souffrir, attristés à son chevet, n'entendirent jamais sortir une plainte de sa bouche. Pour eux, il rassemblait le peu de ses forces qui lui restait, pour leur redire l'énigme troublante des faunes patagoniennes, objet de son dernier effort de savant, ou pour deviser avec eux, de l'éternelle beauté de ce plan de la création qu'il n'avait cessé de chercher durant sa vie entière, et qu'il s'apprêtait à aller contempler.

M. Briquet fait la communication suivante :

Sur une **excursion** *dans le* **pleistocène** *du* **Nord de la France** *en compagnie de M. le* **Prof. Frank Leverett**

par **A. Briquet**

M. le Professeur Frank Leverett du Service Géologique des Etats-Unis, dont on sait les beaux travaux sur le glaciaire de l'Amérique du Nord, vient de consacrer un long séjour en Europe à l'étude du quaternaire.

Il a bien voulu me demander de lui faire voir quelques-unes des coupes les plus intéressantes du Nord de la France.

Nous avons visité, au début de novembre, les formations pleistocènes des vallées près d'Amiens, où M. Commont nous a accompagnés dans les carrières de Saint-Acheul, et de nouveau aux environs d'Abbeville, puis nous avons vu les dépôts du littoral à Calais et à Sangatte.

Autant que le lui a permis un examen rapide, M. Leverett a paru satisfait de la classification que j'ai proposée des formations pleistocènes de la vallée de la Somme, notamment en ce qui concerne la distinction des

terrasses et les relations existant entre les alluvions anciennes et les dépôts de loess (1).

M. Leverett n'a pas eu de peine à constater qu'on trouve, à Amiens et à Abbeville, le loess lui-même, quoique souvent mélangé de produits de ruissellement, et plus ou moins remanié ; il y a reconnu sans difficulté le loess récent et le loess ancien, bien distincts l'un de l'autre par l'importance de la zone d'altération et de décalcification qui en occupe la partie supérieure.

Une chose m'a particulièrement frappé : l'importance capitale attachée par M. Leverett à la considération de ces zones d'altération pour la distinction des diverses formations pleistocènes, alluvions aussi bien que loess, et leur classification dans les différentes phases de la période glaciaire.

La signification chronologique de ces zones d'altération fut découverte simultanément par M. Penck en Europe, et par M. Chamberlin en Amérique. Leur considération est devenue le fil conducteur qui a permis de débrouiller la confusion des dépôts glaciaires dans ces deux parties du monde. M. Leverett, au cours de son séjour en Europe, vient de faire une application magistrale de ce critère aux dépôts glaciaires d'origine septentrionale, dont il a pu, dans l'Allemagne du Nord et l'Angleterre, déchiffrer le complexe resté jusqu'ici assez énigmatique.

Dans la vallée de la Somme, M. Leverett est bien d'avis que ce que j'ai appelé le loess récent est, en effet, un dépôt de loess antérieur à la glaciation de Wurm, et ce que j'ai appelé loess ancien une formation antérieure à la glaciation de Riss.

A Sangatte, j'ai pu attirer l'attention de M. Leverett

(1) A. Briquet, Note préliminaire sur quelques points de l'histoire plio-pleistocène de la région gallo-belge, *Ann. de la Soc. géol. du Nord*, t. XXXVI 1907, p. 2.

sur un fait que j'avais remarqué sans l'avoir encore signalé.

Il s'agit de la constitution de l'amas de dépôts de ruissellement, limons mêlés de craie et de silex, qui recouvre, dans la falaise, la célèbre plage soulevée: amas qui est souvent désigné sous le nom de diluvium. Cet amas se divise nettement en deux parties superposées, chacune surmontée d'une zone de rubéfaction et de décalcification remarquable par la disparition de tous les débris crayeux, et l'absence de stratification des autres éléments. La zone d'altération inférieure (1 m. 50 à 2 mètres) est plus épaisse que la zone d'altération supérieure (0 m. 50).

La présence de ces deux zones d'altération, et leur importance différente, rappelle absolument ce qui s'observe dans les zones d'altération des deux niveaux de loess, récent et ancien, de la région; et, plus généralement, dans les zones d'altération de tous les dépôts pleistocènes antérieurs soit à la glaciation de Wurm, soit à la glaciation de Riss. On doit donc considérer la partie supérieure du diluvium de Sangatte comme plus ancienne que la glaciation de Wurm, et correspondant, par suite, soit à la glaciation de Riss, soit à l'interglaciaire suivant; tandis que la partie inférieure est plus ancienne que la glaciation de Riss, et correspond à la glaciation de Mindel, ou à l'interglaciaire suivant. L'âge de la plage soulevée est, d'ailleurs, immédiatement antérieur à celui de cette partie inférieure, puisque le diluvium de Sangatte est formé des éboulis et des produits de ruissellement précipités du haut de la falaise sur la plage que la mer pleistocène cessait de recouvrir.

M. Leverett a admis de tous points ces relations chronologiques.

Nous avons aussi visité les bancs de galets de la Plaine maritime, remarquables par la présence de roches exo

tiques, vraisemblablement apportées, de Bretagne ou d'ailleurs, sur des glaces flottantes.

Subordonnés aux dépôts sableux de la Plaine maritime sous lesquels s'enfonce le diluvium de Sangatte, ces bancs ne doivent pas être antérieurs à la glaciation de Wurm, mais ils appartiennent vraisemblablement à celle-ci. Les sables flandriens de la Plaine maritime, en Belgique, et les dépôts eemiens qui les continuent sous la Hollande sont précisément de l'âge approximatif de la Basse terrasse dans les vallées de la Meuse et du Rhin (1).

M. P. Bertrand fait la communication suivante :

Note sur la **Flore** *des* **veines** *de* **Liévin**

par **Paul Bertrand**

Au mois de juin dernier, le Musée Houiller s'est enrichi d'une importante collection de plantes fossiles, due à la générosité de la Compagnie des Mines de Liévin et à l'activité de son éminent Directeur général, M. Simon. Les échantillons ont été récoltés par les ingénieurs et les géomètres de la Compagnie, en particulier par M. le géomètre en chef Mortagne. Nous adressons ici tous nos remerciements à Monsieur le Directeur Simon et à ses dévoués collaborateurs.

Le faisceau de Liévin, exploité actuellement, comprend environ 25 veines, qui sont pour la plupart le prolongement méridional de veines de la Concession de Lens. Dans son travail sur le Bassin Houiller de Valenciennes, M. R. Zeiller signale un très grand nombre de plantes recueillies dans les mêmes veines, soit sur la Concession de Liévin, soit sur celle de Lens. Afin de donner un aperçu aussi complet que possible de la

(1) A. Briquet, La vallée de la Meuse en aval de Sittard, *Bull. de la Soc. belge de Géol.*, t. XXII, 1908. Proc.-verb., p. 371.

flore de cet intéressant faisceau, nous avons jugé utile de réunir dans un même tableau récapitulatif, toutes les espèces trouvées jusqu'à ce jour dans les deux concessions; nous avons indiqué par une astérisque les espèces signalées par M. R. Zeiller et que nous n'avons pas encore retrouvées ; nous avons indiqué par une croix les espèces, dont nous avons nous-même constaté la présence à Liévin. Le tableau ainsi composé renferme plus de 75 espèces.

On sait que M. Zeiller a classé le faisceau de Liévin dans la zone supérieure ou zone C du Bassin de Valenciennes. Cette conclusion était pleinement justifiée par la flore. Nous rappellerons seulement sans y insister que les principaux caractères de la zone C sont : 1° le grand nombre des espèces et l'abondance avec laquelle chaque espèce est représentée. La flore est dite *riche* par opposition avec les flores des zones B et C.

2° La présence de plantes exclusives à cette zone (en particulier plusieurs *Sphenopteris* à feuillage très découpé).

3° La présence de plantes connues également dans le Stéphanien du Centre de la France, par exemple : *Alethopteris Grandini*, *Pecopteris integra*, *Annularia stellata*, *A. sphenophylloïdes*, *Sphenophyllum emarginatum*, *S. majus*.

L'examen de notre tableau appelle quelques remarques :

A priori, on pouvait penser que l'étude détaillée de la flore de toutes les veines ferait apparaître des divisions secondaires, dans ce faisceau d'apparence si homogène : les niveaux inférieurs montrant plus d'affinités avec la zone B, les niveaux supérieurs montrant au contraire plus d'affinités avec le Stéphanien. Cet espoir a été déçu.

Un certain nombre de plantes sont regardées comme caractéristiques de la zone C, parce qu'elles sont très abondantes dans cette zone, nous citerons entre autres : *Cordaïtes borassifolius*, *Alethopteris Serli*, les *Nevropteris tenuifolia, rarinervis, Scheuchzeri*, les *Linopteris sub-Bron-*

Noms des Veines :	Antoine	Louis	Augustin	Eugène	François	Edouard	Auguste	Frédéric	Du Souich	Alfred	Beaumont	Léonard	Amé	Louis 2	Auguste 2	Arago	Céline	Ernestine	Nella	Pauline
Cordaïtes borassifolius, Sternb.	.	.	+	+	*	.	+	.	+	+	.	+	.	.	.	+	+	.	.	.
Cordaïanthus sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
C. Volkmanni, Ettingsh.	.	.	.	.	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Carpolithes perpusillus, Lx.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Trigonocarpus Næggerathi, Sternb.	.	.	.	.	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Callipteridium. sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Alethopteris Serli. Brongn.	.	*	.	.	.	.	+	+	*	+	.	+	+	.	.	.	+	*	.	+
A. Grandini, Brongn.	.	.	.	+	.	.	+	.	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Nevropteris tenuifolia, Schl.	.	.	+	.	+	*	+	+	.	.	.	.	+	+	.	*	*	*	.	.
N. rarinervis, Bunbury	.	.	+	.	.	+	.	*	.	.	.	.	*	.	.	+	+	*	.	.
N. Scheuchzeri, Hoffmann	.	.	.	.	.	.	+	+	*	+	.	.	.	.	.	.	.	*	.	+
N. pseudogigantea, Potonié	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
N. heterophylla, Brongn.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*	*	.	.
Linopteris obliqua, Bunb.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
L. sub-Brongniarti, G. E.	.	+	.	+	.	.	+	+	+	+	.	*	+	+	.	.	+	*	*	+
L. Münsteri, Eichwald	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	*	*	.	.
Mariopteris muricata. Schl.	.	.	.	+	+	.	.	+	*	.	.	+	+	+	.	.	*	*	*	.
M. latifolia, Brongn.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*	+	.	.	+
M. Soubeirani, Zeill	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
M. cf. sphenopteroides, Zeill	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sphenopteris obtusiloba, Br.	.	.	.	.	+	.	.	+	*	+	.	+	+	+	.	+	*	.	.	.
S. trifoliolata, Artis	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	*	*	.	.
S. nevropteroides, Boulay	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	*	.	.
S. Potieri, Zeiller	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.

S. stipulata, Gutbier	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*	.	.	.
S. artemisiæfolioïdes, Crépin	.	*	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
S. laxifrons, Zeiller	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
S. Cœmansi, Andræ	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Diplotmema Gilkineti, Stur	.	.	.	.	.	.	.	.	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sphenopteris Brongniarti, Stur	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*	.	.	.	.	+	.	.	.
S. chærophylloïdes, Gutbier	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*	.	.	.
Hymenophyllites, sp	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
H. quadridactylites, Gutb	.	.	.	.	*	.	.	.	+	*	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+
H. herbacea, Boulay	.	.	.	.	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hymenotheca, sp	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Crossotheca Boulayi, Zeiller	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Corynepteris coralloïdes, Gutb	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Myriotheca Desaillyi, Zeiller	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pecopteris Miltoni, Artis	.	.	.	.	+	+	+	.	+	*	*	+	.	.	.	.	.	*	.	.
P. crenulata, Brongn	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.
P. integra, Andræ	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
P. Simoni, Zeiller	.	.	.	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
P. pennæformis, Brongn	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
P. dentata, Brongn	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
Megaphyton, sp	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
Aphlebia crispa, Gutb	.	.	.	.	.	.	.	.	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Calamites Cisti, Brongn	.	*	+	.	*	.	.	.	+	+	.	.	*	.	.	.	.	.	.	.
C. Suckowi, Brongn	.	.	.	.	*	+	.	.	*	.	*	.	*	.	.	*	.	.	.	.
C. ramosus, Artis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*	.	.	*	.	.	.	.
C. cruciatus, Sternb	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
C. Schützei, Stur	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ast. equisetiformis, Schl	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	*	.	.	.	.	.	.	.
Annularia stellata, Schl	.	.	.	.	+	.	+	+	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Noms des Veines :	Antoine	Louis	Augustin	Eugène	François	Edouard	Auguste	Frédéric	Du Souich	Alfred	Beaumont	Léonard	Amé	Louis 2	Auguste 2	Arago	Céline	Ernestine	Nella	Pauline
A. sphenophylloïdes, Zenker	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	*	.	.	.
A. radiata, Brongn	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*	.	.	.	.
Sphenophyllum cuneifolium, St.	.	*	.	.	.	.	.	.	*	.	.	.	+	.	.	.	*	*	*	.
S. emarginatum, Brongn	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	*	.
S. majus, Bronn	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*	+	.	.	+	.	.	.	.
Lepidodendron aculeatum, St.	.	*	*	+	*	.	+	+	*	*	.	.	*	.	.	.	.	*	.	.
L. obovatum, Sternb.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	*	.	.	.	.	.	.	.
L. lycopodioïdes Sternb.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*	.	.	.	.	.	.	.	.
Lepidophloïos laricinus, St.	.	.	*	.	*	.	.	.	.	*	.	.	.	.	.	.	.	*	.	.
Ulodendron majus, L. et H.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lepidophyllum majus, Brongn	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
L. lanceolatum, L. et H	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Lepidostrobus princeps, Lx	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sigillaria lævigata, Brongn	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.
S. principis Weiss	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	*	.	.	.	.	.	.	.
S. nudicaulis, Boulay.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*	.	.	.	.	.	.	.
S. transversalis, Brongn	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	*	.	.	.	.	.	.	.	.	.
S. elongata, Brongn	.	.	.	.	.	.	.	.	.	*	.	.	*	.	.	.	.	.	.	.
S. Deutschi, Brongn	.	.	.	.	.	.	+	.	.	*	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.
S. tessellata, Brongn	.	.	*	.	+	*	+	.	*	*	*	.	+	.	.	.	.	.	*	.
S. Micaudi, Zeiller	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
S. mamillaris, Brongn	.	.	.	.	.	.	.	.	*	.	.	.	*	.	.	.	.	.	.	.
Sigillariostrobus Crepini, Zeill	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
S. Goldenbergi, O. Feistm	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	*	.	.	.	.	.	*	.	.

gniarti et *Münsteri*, les *Sphenopteris nevropteroïdes*, *Cœmansi*, les *Pecopteris crenulata* et *Miltoni*, *Mariopteris latifolia*, *Sphenophyllum emarginatum*, *Annularia sphenophylloïdes*, *Sigillaria tessellata*. Or, toutes ces plantes se rencontrent déjà dans le groupe des quatre veines : *Céline*, *Ernestine*, *Nella*, *Pauline*, qui sont les plus inférieures du faisceau. Il nous faut donc conclure que nous n'avons pas encore atteint la limite inférieure de la zone C; nous ne savons pas à quelle distance nous sommes de B3.

D'autre part, il n'est pas possible de tracer de division à l'intérieur même du faisceau en se servant de la flore. Les *Sphenopteris*, si caractéristiques de la zone des charbons gras du Pas-de-Calais, sont relativement rares ; ils apparaissent çà et là, d'une façon sporadique. Il n'est pas permis d'en tirer aucune conclusion stratigraphique générale; tout au plus pourraient-ils servir dans une identification veine à veine avec les concessions voisines.

Il est curieux de constater que nous avons retrouvé le *Sphenopteris Potieri* dans *Céline* et le *Mariopteris Soubeirani* dans *Arago*. Ces deux espèces ont été découvertes par M. Zeiller dans les mêmes veines et n'ont jamais été signalées, croyons-nous, dans d'autres veines.

Nous avons jugé bon de distinguer encore le *Linopteris obliqua*, forme à très petites pinnules, assez rare, du *L. sub-Brongniarti*, forme très répandue à grandes pinnules. Il est très probable cependant que ces deux formes appartiennent à une même espèce comme beaucoup d'auteurs l'admettent aujourd'hui.

On notera enfin dans notre tableau la présence de quatre plantes nouvelles pour le Bassin Houiller du Nord :

1° Un *Callipteridium*, provenant de la veine *Arago*; ce genre, très abondant dans le Stéphanien, n'avait jamais été signalé jusqu'ici dans le Westphalien. Cette découverte fait ressortir à nouveau les affinités stéphaniennes de la zone C.

2° Un *Megaphyton*, provenant de la veine *Léonard*, belle tige de Fougère arborescente, très bien conservée.

3° Un *Hymenotheca*, fronde de Fougère fructifiée, rappelant le *Sphenopteris Broadheadi*, D. White.

4° Un grand *Lepidostrobus*, que nous rapportons au *Lepidostrobus princeps*, Lesquereux.

Ces quatre plantes seront ultérieurement l'objet d'une description détaillée.

Observations sur les **Squales néogènes** *de la* **Californie** *par* **Maurice Leriche**

Les formations marines du Néogène occupent, dans la Californie, une bande plus ou moins large, longeant la côte du Pacifique.

Ces formations ont fourni d'assez nombreuses dents de Squales qui ont été étudiées en 1856, par L. Agassiz (1) et, tout récemment, par M. David-Starr Jordan (2), président de la « Leland Stanford Junior University », à Berkeley (Californie).

La plupart de ces dents ont été considérées par L. Agassiz et par M. D.-S. Jordan, comme appartenant à des espèces différentes de celles que l'on rencontre dans les formations néogènes de l'Europe. D'après les figures que M. D.-S. Jordan a données de ces dents, la plupart de celles-ci ne semblent pas se distinguer spécifiquement des dents du Néogène de l'Europe. J'ai reconnu dans ces figures les espèces européennes suivantes (3) :

(1) L. Agassiz, Notice of the Fossil Fishes found in California by W.-P. Blake. *American Journal of Science and Arts*, 2e sér., vol. XXI, p. 272-275. Cette note d'Agassiz est reproduite avec quelques légères modifications et avec une planche, dans R.-S. Williamson, Report on Explorations in California. *U. S. Pacific Railroad Survey*. Rapport pour 1853, p. 313-316, pl. I.

(2) D.-S. Jordan, The Fossil Fishes of California with supplementary notes on other Species of extinct Fishes. *University of California Publications. Bulletin of the department of Geology*, vol. V, p. 101-120 ; 1907.

(3) Je place en synonymie les noms sous lesquels ces espèces sont désignées par L. Agassiz et par M. D.-S. Jordan.

Notidanus primigenius, L. Agassiz.

1907. Heptranchias andersoni, D.-S. Jordan, 1907. — D.-S. Jordan, The Fossil Fishes of California with supplementary notes on other Species of extinct Fishes. *University of California Publications. Bulletin of the department of Geology*, vol. V, p. 101, fig. 3 dans le texte.

Gisement et Localités ([1]). — Miocène : Barker Ranch (Kern County).

Odontaspis cuspidata, L. Agassiz.

1856. Lamna clavata, L. Agassiz. — L. Agassiz, Notice of the Fossil Fishes found in California by W. P. Blake. *American Journal of Science and Arts*, 2e sér., vol. XXI, p. 275.

1907. Lamna clavata. — D.-S. Jordan, *Loc. cit.*, p. 106, fig. 8 dans le texte.

Agassiz avait déjà remarqué les affinités que présentaient les dents qu'il désignait sous le nom de *Lamna clavata* avec celles de « *Lamna* » *cuspidata* de l'Oligocène et du Miocène de l'Europe.

Comme je le montrerai dans un prochain mémoire ([2]), cette espèce était pourvue de dents symphysaires et doit conséquemment être rapportée au genre *Odontaspis*.

Gisement et Localités. — Miocène : Kern County, Ocoya Creek.

Oxyrhina hastalis, L. Agassiz.

1856. Oxyrhina plana, L. Agassiz. — L. Agassiz, *Loc. cit.*, p. 274.

1856. Oxyrhina tumula, L. Agassiz. — L. Agassiz, *Loc. cit.*, p. 275.

1907. Isurus planus. – D.-S. Jordan, *Loc. cit.*, p. 107, fig. 9 dans le texte.

1907. Isurus tumulus — D.-S. Jordan, *Loc. cit.*, p. 109, fig. 10, 11 dans le texte.

1907. Isurus smithii, D.-S. Jordan. – D.-S. Jordan, *Loc. cit.*, p. 111, fig. 12 dans le texte.

---

(1) En Californie.

(2) Les Poissons oligocènes de la Belgique (*Mémoires du Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique*, t. V).

Les dents auxquelles L. Agassiz a donné les noms d'*Oxyrhina plana* et d'*O. tumula* s'appliquent respectivement à des dents de la mâchoire supérieure et de la mâchoire inférieure d'*O. hastalis*. Les dents de la mâchoire inférieure d'*O. hastalis*, en particulier les dents antérieures, ont une racine plus épaisse que celle des dents de la mâchoire supérieure. C'est sur ce caractère que s'était basé L. Agassiz pour distinguer *O. tumula* d'*O. plana*.

Quant aux dents pour lesquelles M. D.-S. Jordan propose le nom d'*Isurus smithii*, on doit les considérer comme des dents antérieures de la mâchoire inférieure d'individus non adultes d'*O. hastalis*.

Gisement et Localités. — 1° Miocène : Barker Ranch (Kern County), Carrizo Creek (San Diego County), Ocoya Creek, Oil City, Santa Ana ; 2° Pliocène : environs de Coalinga (Fresno County).

Carcharodon megalodon, L. Agassiz.

1856. Carcharodon rectus, L. Agassiz. — L. Agassiz, *Loc. cit.*, p. 274.

1907. Carcharodon riversi, D.-S. Jordan (*pars*). — D.-S. Jordan, *Loc. cit.*, p. 115, fig. 14 b (non fig. 14 a).

1907. Carcharodon branneri, D.-S. Jordan. — D.-S. Jordan, *Loc. cit.*, p. 116, fig. 15.

Les dents que M. D.-S. Jordan décrit sous le nom de *Carcharodon branneri* sont des dents typiques de *C. megalodon*. Celles du Miocène, que le même auteur a appelées *C. branneri*, sont des dents d'individus jeunes de la même espèce.

Gisement et Localités. — Miocène : Barker Ranch (Kern County), Bolinas Bay, Oil City, Santa Ana.

Carcharodon Rondeleti, Müller et Henle.

1907. Carcharodon arnoldi, D.-S. Jordan. — D.-S Jordan, *Loc. cit.*, p. 113, fig. 13 (les deux figures de gauche).

1907. Carcharodon riversi, D.-S. Jordan (*pars*). — D.-S. Jordan, *Loc. cit.*, p. 115, fig. 14 a (non fig. 14 b).

Gisement et Localités. — 1° Pliocène : Pescadero (San Mateo County), Port Los Angeles, Santa Monica, Zapata Chino Creek (Fresno County); 2° Pleistocène : Rustic Cañon (Santa Monica Range).

Hemipristis serra, L. Agassiz.

1856. Hemipristis heteropleurus, L. Agassiz. — L. Agassiz, *Loc. cit*, p. 274.

1907. Hemipristis heteropleurus. — D.-S. Jordan, *Loc. cit.*, p. 104, fig. 6 dans le texte.

M. D.-S. Jordan observe, d'ailleurs, que « there is no obvious reason for regarding the California species as different from *Hemipristis serra* ».

Gisement et Localités. — Miocène : Barker Ranch (Kern County), Ocoya Creek, Oil City.

Galeocerdo aduncus, L. Agassiz.

1856. Galeocerdo productus, L. Agassiz. — L. Agassiz, *Loc. cit.*, p. 273.

1907. Galeocerdo productus. — D.-S. Jordan, *Loc. cit.*, p. 101, fig 13 (les quatre figures de droite) (non fig. 4 b, 4 c, 4 e).

Gisement et Localités. — Miocène : Barker Ranch et Oil City (Kern County).

Sous le nom de *Galeocerdo productus*, M. D.-S. Jordan (*Loc. cit.*, fig. 4 b, 4 c, 4 e) figure trois petites dents du Miocène de Kern County. Autant qu'on peut en juger par les figures peu nettes qui en sont données, les dents correspondant aux figures 4 b et 4 c — dents que M. D.-S. Jordan ne rapporte d'ailleurs qu'avec doute à *Galeocerdo productus* — semblent plutôt appartenir à un *Aprionodon*. La dent qui porte le n° 4 e ne se distingue pas génériquement des dents des *Galeus*.

Enfin, M. D.-S. Jordan (*Loc. cit.*, p. 119, fig. 4 d) attribue avec doute au genre *Chiloscyllium* des dents du Miocène de

Barker Ranch (Kern County) qui paraissent être celles d'une *Squatina*.

Les observations qui précèdent montrent encore une fois la grande extension géographique des espèces de Squales, et, par suite, l'importance qu'ont ces derniers dans l'établissement des synchronismes à grandes distances.

M. Dollé dépose le compte rendu d'une excursion faite par la Faculté des Sciences de Lille, dans la vallée du Rhin.

Les Volcans du Rhin

(Compte rendu d'une nouvelle Excursion géologique)

par **L. Dollé**

La Faculté des Sciences de Lille a conduit à diverses reprises ses élèves dans les massifs volcaniques de la Vallée du Rhin. La dernière excursion fut dirigée par MM. Barrois et Douxami [1]. Elle avait pour but l'étude des phénomènes volcaniques des massifs du Laachersée et des Siebengebirge et de leurs relations avec les terrains tertiaires et quaternaires. Ces recherches furent complétées par l'étude de la Vallée du Rhin, et des dépôts laissés sur les flancs de sa vallée.

M. Steinnmann, professeur de géologie à l'Université de Bonn, voulut bien nous exposer lui-même ses observations sur le Rodderberg. M. E. Kaiser, professeur de géologie à l'Université de Giessen, et M. Fliegel, géologue du service de la carte, dirigèrent nos courses dans les gisements de

(1) Ces excursions ont eu lieu en 1879 et 1891. La dernière en juin 1907. *Annales Société Géologique du Nord*, t. VII, 1879-1880, p. 331 ; t. XX, 1892, p. 346.

lignites de la vallée du Rhin. Nous leur en exprimons toute notre reconnaissance.

L'excursion fut suivie par :

MM. Leriche et Dollé, du Laboratoire de Géologie de l'Université ;

MM. Briquet, Deblock, Meunier, Rey, membres de la Société Géologique du Nord ;

MM. Boutry, Carret, Constant, Couvreur, Houston, Moitié, Névegean, élèves du cours de Géologie.

Plusieurs étudiants de l'Université de Bonn nous ont accompagnés dans notre excursion, aux environs de cette ville.

Aix-la-Chapelle

Le Dévonien et le *Carbonifère. Leurs failles.* — Aix, ancienne colonie romaine, est assise sur le Dévonien visible sous l'église Saint-Adalbert.

L'affleurement montre à la partie supérieure et plongeant vers le S. un grès lité à mica blanc, qui caractérise les psammites du Condros, et la partie supérieure du Dévonien, le Famménien. On voyait, il y a quelques années, dans les caves d'une maison en construction, au nord de ce point, l'étage inférieur, le Frasnien à l'état de calcaire.

Ce pointement dévonien a une orientation N.-E.-S.-O. Il accompagne vers le N.-E. ce grand accident tectonique, la crête du Condros, qui, s'étendant depuis le Boulonnais jusque dans la vallée du Rhin, limite au S. les bassins houillers exploités dans le Pas-de-Calais, le Limbourg et la Westphalie. Cette crête forme également la limite N. du bassin de Dinant, qui, stérile dans les régions françaises et belges, est activement exploité à Eschweiler où la série des assises carbonifères est plus complète.

La crête du Condros, résultat d'un ridement, est cassée par une faille qui remonte au jour les terrains formant

le fond de la cuvette houillère. Les cassures qui accompagnent cette faille eifellienne, donnent passage à une venue d'eau chaude sulfatée et alcaline; elle se minéralise en traversant le terrain carbonifère riche en sulfure de fer et arrive au jour avec une température voisine de 70°. Plusieurs failles d'importance moindre laissent également filtrer une eau plus ou moins chaude, provenant de la venue principale de la grande faille et qui possède des degrés de concentration différents, propriétés utilisées par les stations thermales de Burtscheid.

Le Crétacé. — Le carbonifère de la région d'Aix est recouvert en plusieurs points (colline du Lousberg) par des formations plus récentes, par le Crétacé supérieur.

On observe à la colline du Lousberg, des sables santoniens surmontés de sables glauconifères et de grès calcareux à *Actinocamax quadratus.* L'assise supérieure est formée par une marne crayeuse à *Belemnites mucronatus.* Cette marne passe à une craie argileuse à silex nombreux où on trouve *Terebratula carnea* et *Catopygus pisiformis.* L'ensemble de ces dépôts sableux et marneux constitue l'étage Aachénien de Dumont. Il plaçait cette formation à la base de la série crétacique, alors qu'elle appartient au Sénonien supérieur.

La Vallée du Rhin, le Vorgebirge, le Miocène, le Pliocène, les Terrasses du Rhin

Itinéraire. — Horrem, Ichendorf, Liblar, Brühl, Wesseling, Boon.

Le Rhin, au sortir du massif volcanique des Siebengebirge, coule dans une large plaine orientée vers le N. Elle est limitée à l'O. par les derniers contreforts de l'Ardenne et à l'E. par les hauteurs de Sauerland. Les croupes de l'Ardenne sont formées par le Dévonien plissé et incliné. Les parties les plus résistantes, grès ou quartzites cons-

tituent les sommets de ces collines ; leur altitude moyenne est de 350 à 400 mètres.

Sur cette masse dévonienne reposent, en stratification discordante, les sédiments miocène et pliocène venant du N. ; ils ont comblé jusqu'aux environs de Bonn le golfe limité à l'O., au S. et à l'E. par les terrains primaires. Le Rhin a ouvert sa vallée au milieu de ces sédiments et les a recouverts de ses alluvions.

Le Vorgebirge. — Entre l'Ardenne et le Rhin et orienté parallèlement au cours de ce fleuve, se trouve un plateau dont l'altitude oscille entre 140 et 110 mètres. Cette région boisée, d'environ 50 mètres plus élevée que la plaine, limite à l'E. le bassin hydrographique de la Roer et de l'Erft, cours d'eau tributaires du Rhin.

Le Miocène. — Dans la Vallée du Rhin et le massif du Vorgebirge, le miocène inférieur est représenté par des argiles grises avec intercalations de bancs sableux, et par les puissantes formations de lignites, exploitées à ciel ouvert sur une hauteur variant de 30 à 60 mètres.

M. Fliegel a observé que ces gisements présentent à leur base un lignite en masses compactes, dur, épais de 6 mètres, se détachant en gros fragments : c'est le Knabbenkohle ; il renferme de nombreux arbres en place (Taxodium) dont les racines se fixent dans les couches inférieures. L'un de ces arbres (Donatus grube) a un diamètre de plus de 3 mètres. Ces taxodium poussaient là où on les trouve maintenant sur un sol presqu'uniquement formé de débris végétaux et donnaient, par leur accumulation sur place, naissance à des formations énormes de lignite. Les troncs d'arbres du Knobbenkohle sont recouverts de carbonate de fer rappelant les clayats de terrain houiller. Ces concrétions de sidérose sont dues aux réactions des humates alcalins sur les sulfates ; il s'est produit une réduction des sulfates qui a donné du

sulfure de fer, puis de l'hydrogène sulfuré, puis du carbonate de fer.

Le Knabbenkohle est généralement recouvert par un lit argileux de 0 m. 30 à 0 m. 90 d'épaisseur, et immédiatement au-dessus on remarque une nouvelle formation de lignite, mais moins cohérente; il se casse en petits fragments lités; les végétaux qui le constituent sont orientés dans tous les sens. Bien qu'elle soit difficile à préciser, l'origine de la partie supérieure de ce gisement ne paraît pas être la même que celle du Knabbenkohle, les arbres ne sont plus en place, leur orientation est quelconque.

Les lignites, dans la région S. du Vorgebirge, diminuent d'épaisseur; les bancs d'argile sont plus nombreux et plus importants. Dans la carrière « Donatus » la partie exploitée n'a plus que 30 mètres d'épaisseur.

Tectonique du Vorgebirge. — Des ondulations et des plis bien visibles dans la carrière « Concordia » montrent que ce gisement à été dérangé par des accidents tectoniques. L'observation de ces plis est d'autant plus intéressante qu'elle donne la solution de problèmes intésessant à la fois le géologue et l'industriel.

En effet, les exploitations qui voulaient rechercher le lignite de la vallée de l'Erft ne rencontraient que du diluvium appartenant à la haute terrasse du Rhin. Ce gisement si régulier du Vorgebirge est brusquement interrompu suivant une ligne parallèle au cours de l'Erft, et formant à peu près la limite O. du Vorgebirge. Les sondages récemment exécutés dans la vallée de l'Erft ont indiqué que, sous 75 mètres de diluvium et de Pliocène, le gisement de lignite se retrouvait avec une épaisseur de plus de 100 mètres.

Ces faits ont jeté une lumière nouvelle sur la structure de ce pays et les géologues ont pu dire qu'une faille mio-

cène est venue enfoncer toute la région qui forme actuellement la vallée de la Roer et de l'Erft.

L'affaissement progressif du sol sur lequel poussaient ces végétaux serait la cause déterminante de l'accumulation de dépôts ligniteux en ce point. Le mouvement s'est même continué aux époques pliocène et pleistocène, puisque le diluvium qui recouvre le pleistocène de la vallée de l'Erft se trouve à un niveau très inférieur à celui de la haute terrasse qui couronne les parties les plus hautes de Vorgebirge.

Le Pliocène. — Les formations de cet étage sont représentées par des argiles, des sables et des graviers directement superposés aux lignites ou aux argiles miocènes. En plusieurs points, les sables pliocènes sont interstratifiés de bancs argileux.

Ces sables, bien étudiés par M. Fliegel, sont formés de grains hyalins, à contours arrondis, sphéroïdaux ; ils renferment de nombreux galets siliceux, riches en fossiles oxfordiens silicifiés (Kieseloolit). Ils ont été identifiés aux fossiles des gisements de Neuvisy, dans les Ardennes françaises, tandis que l'origine des Kieseloolit est encore douteuse. Leur transport jusque dans la vallée du Rhin a donc dû se faire par des cours d'eaux venant des plateaux de l'Argonne et coulant vers le N.-E.. Dans les sables de ce niveau, plusieurs lentilles d'argile ligniteuse ont fourni une flore remarquable. Les différentes espèces qui ont pu être déterminées indiquent que ces végétaux appartiennent à une flore disparue aujourd'hui de cette région, mais qui se retrouve actuellement dans les pays de climat méditerranéen. Les espèces les plus communes sont : les châtaigniers, peupliers, lauriers, taxinées. Ces dépôts pliocènes sont directement recouverts par des alluvions du Rhin qui constituent tout un système de terrasses.

Les Terrasses du Rhin

La haute terrasse. — A la fin de l'époque pliocène et après le dépôt de la Kieseloolit, un cours d'eau venant du S. et coupant les sédiments pliocène et miocène qui s'étaient formés dans le golfe de Cologne, a laissé sur la région limitée à l'O. par l'Ardenne et à l'E. par le Sauerland, un important dépôt de cailloux roulés, de roches anguleuses et de graviers, qui constituent la haute terrasse de la vallée du Rhin.

On a trouvé dans ce dépôt caillouteux analogue aux Deckenshotter des Alpes des fragments de roches qui ne sont connues que dans la Forêt-Noire, les Vosges, le Fichtelgebirge, les Alpes. La présence de ces matériaux à d'aussi grandes distances de leur point d'origine ne peut s'expliquer que par des transports glaciaires. Des glaces de fond sertissaient dans leur masse les roches et galets qui formaient le lit des cours d'eaux tributaires du Rhin, et au moment du dégel les transportaient. Ces glaces flottées semaient les roches qu'elles portaient le long de leur trajet à mesure que la fusion mettait en liberté les fragments rocheux renfermés dans leur masse. Le dépôt de la haute terrasse constitue une masse d'environ 10 à 20 mètres d'épaisseur et recouvre toutes les hauteurs du Vorgebirge. Cependant, dans la vallée de l'Erft, il atteint une épaisseur de 60 mètres, par suite de l'enfoncement progressif de la vallée, enfoncement contemporain du dépôt de la haute terrasse.

La moyenne terrasse. — Le Rhin, par le dépôt de la haute terrasse, avait déjà ébauché le tracé de son cours; il le précise davantage en ravinant ses propres alluvions et en y creusant par érosion son nouveau lit; il entame les graviers de la Haute terrasse, le Pliocène, une partie du Miocène, incise profondément le gisement de lignites, et



trouvant enfin sa position d'équilibre, l'indique par le dépôt de la moyenne terrasse (Mittelterrasse).

Elle forme un long plateau d'une horizontalité parfaite et à environ 85 mètres au-dessous de la haute terrasse.

Le gravier de la moyenne terrasse est moins grossier que celui du niveau supérieur; il s'est constitué aux dépens des dépôts d'amont qui sont remaniés, brisés et roulés.

La basse terrasse (Niederterrasse). — Cette seconde étape était à peine achevée que le Rhin continuant son œuvre d'érosion et suivant le même processus, entamait la moyenne terrasse y cherchant un lit convenable. Il a ainsi constitué une nouvelle plate forme, la basse terrasse, sur laquelle il coule actuellement, et qui est dix mètres moins élevée que la précédente. A Berzdorf, au pied de la Wasser-Thurm, se voitun des anciens tracés du Rhin ou de l'un de ses bras ; c'est une dépression sèche profonde de 4 à 5 mètres et large de 40 à 50 mètres.

Le limon. — La haute terrasse, ses flancs et la moyenne terrasse sont recouverts par une formation plus récente, l'ergeron ou löss. Il est exploité à l'E. de Bühl dans de nombreuses briqueteries. Son dépôt est postérieur à la formation de la haute et de la moyenne terrasse. La basse terrasse est aussi recouverte de limon mais différent de composition, il est plus sableux et moins fertile que celui qui recouvre les terrains supérieurs ; il est également exploité par des briqueteries.

La coupe suivante, due à M. Fliegel, résume nettement l'histoire de la Vallée du Rhin aux environs de Cologne. La mer miocène vient du N., et laisse dans ce golfe primaire les argiles et les lignites. Le pliocène fluviatile apporte des sables qu'il va prendre dans des régions situées à l'O. et bientôt un cours d'eau venant du S. comme l'indiquent ses graviers, couvre toute la plaine de ses

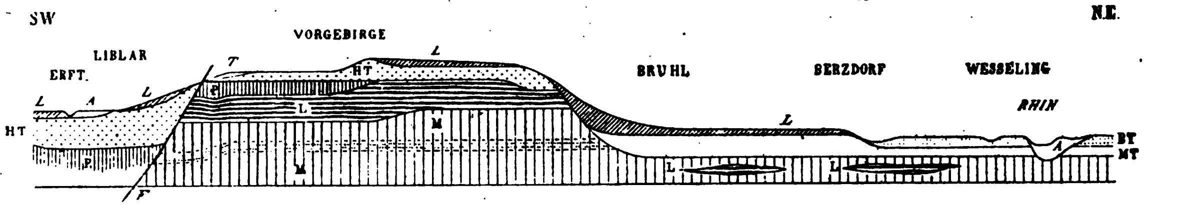


Fig. 1. — *Coupe passant par la Vallée de l'Erft, le Vorgebirge et la Vallée du Rhin, d'après les travaux de Fliegel* (1)

M.	Miocène, argile et sable.
L.	Lignites.
P.	Pliocène. — Kieseloolit.
H. T.	Haute terrasse.
M. T.	Moyenne terrasse.
B. T.	Basse terrasse.
L.	Limon.
A.	Alluvions.
T.	Alluvions tourbeuses.
F.	Faille.

(1) Bericht über die Exkursionen der Deutschen Geologischen Gesellschaft nach der Versammlung in Koblenz, August 1906. Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft, 58, Band 1906, p. 289.

alluvions. C'est alors qu'une fracture perpendiculaire aux grands plissements de l'Ardenne, enfonce toute la partie gauche de la vallée du Rhin. Celui-ci se précipite dans cette dépression et y accumule 75 mètres de graviers.

Ayant jalonné son tracé, le Rhin creuse son lit, forme une seconde terrasse, une troisième, puis actuellement avec l'aide de l'homme, rectifie son parcours, faisant tous les jours sa vallée plus profonde et son cours plus rapide.

Le Massif volcanique de Mayen

Itinéraire. — Bonn, Andernach, Niedermendig, Laachersee, Wassenach, Tonnistein, Burgbrohl, Ober-Weiler, Ober-Zissen, Brenk-Engeln, Weibern, Burgbrohl.

Le dévonien et le miocène. — La région qui s'étend à gauche du Rhin depuis Andernach jusqu'à Königswinter est constituée par le dévonien inférieur (coblenzien) à l'état de grauwacke et de grès [1]. Ces sédiments plissés un grand nombre de fois sont restés émergés pendant tout le secondaire et n'ont été recouverts que par la mer miocène. Les argiles à lignites peu développées, sont surmontées en plusieurs points par les sables pliocènes (Kieseloolit).

Massif volcanique de Mayen. — C'est sur cette pénéplaine dévonienne et miocène que sont apparus les premiers volcans du massif de Mayen. Pendant une longue période géologique, elle fût le témoin de nombreuses éruptions, de coulées basaltiques, d'explosions violentes qui ont profondément modifié la configuration de la région. Les caractères des différentes roches émises ont permis la distinction de plusieurs massifs éruptifs, de même que les relations entre ces différents massifs ont donné des indications très précises sur la succession des éruptions et leur âge.

---

(1) On a trouvé dans cet étage à Wassenach le *Pteraspis dunensis*.

Nous pouvons diviser l'histoire des volcans des environs de Mayen en trois périodes :

Première Période. — Apparition de volcans à roches et tufs basiques.
Seconde Période. — Venues de roches acides leucitiques et tufs acides.
Troisième Période. — Venues de roches plus acides, trachytes et phénomènes d'explosion.

Première Période. — *Les volcans basiques*

Le Forst-Berg. — Le plus important d'entre eux est le Forst-Berg, au nord-ouest de Niedermendig. Il est complètement démantelé et n'est connu que par la coulée sur laquelle est bâti le village de Niedermendig. Epaisse de 30 mètres environ, elle s'est fendillée par refroidissement en colonnes prismatiques polygonales très larges dans le bas et s'épanouissant en bouquet vers le haut. Exploitée depuis très longtemps en vue de la fabrication des meules, cette roche, lourde, noire, bulleuse, est connue sous le nom général de basalte. Elle montre au microscope les éléments suivants groupés par ordre d'importance : néphéline, plagioclase, augite, olivine, mica biotite, hauÿne, melilite, leucite, pâte formée de microlithes, de feldspath triclinique et d'augite.

Ces données caractérisent les basaltes à néphéline ou téphrites. La coulée du Niedermendig repose sur le miocène argileux ; elle est recouverte par un limon à nombreux débris de vertébrés (1). Une coulée plus récente, moins épaisse, s'étend sur le limon. Elle est elle-même masquée par un important dépôt de cendres trachytiques.

---

(1) Franz-Xavier Michel, propriétaire des carrières, a recueilli dans cette couche de limon de nombreux débris de vertébrés : *Spermophylus, Arvicola, Cervus, Castor* et des végétaux : Bouleau.

Le Krufterofen. — Ce petit volcan basique se trouve dans les bois, au sud-est du Laachersee ; il n'a émis que des laves scoriacées visibles à la « Pointe du chasseur ». Les laves cordées et les scories de ce gisement appartiennent au groupe des leucotéphrites à leucite, feldspath plagioclase, augite, olivine, mica biotite.

Il s'est ouvert un passage au travers des sédiments dévoniens à l'état de schistes et de grauwacke bien visibles dans un affleurement au nord du Laachersee, près du « Kloster-Laach ».

Le Kunksköpfe. — Double piton volcanique situé au nord du Laachersee. Une petite coulée est sortie du cratère et s'est dirigée vers la vallée de Brohl. Ses roches, comme d'ailleurs toutes celles qui ont été émises par ce volcan à deux bouches, appartiennent au groupe de leucotéphrites. Une carrière ouverte dans le flanc sud du Kunksköpfe, montre une alternance de lave bulleuse et de laves scoriacées recouvertes par des projections basiques composées de lapillis, de laves cordées, de bombes de grosseur très variable, de gros paquets de lave qui en retombant sur les flancs du cône se sont étalés, de cendres grossières et de cendres fines. Ces divers éléments ne sont pas réunis en une masse uniforme, mais se succèdent en lits correspondants aux phases de l'activité volcanique. Généralement, les cendres fines, cinérites, constituent le revêtement le plus externe du cône. Ces projections renferment souvent des cristaux isolés de mica, de pyroxène augite, et des fragments de roches dévoniennes arrachés aux parois de la cheminée. On voyait, il y a quelques années, un lit de limon intercalé dans les projections. Le Kunksköpfe donne une image typique du « stratovulcan ».

Le Herchenberg. — L'industrie des argiles réfractaires (« *Stein und Ton-Industrie Gesellschaft Brohltale* ») récem-

ment fondée dans la vallée de Brohl, a fait de ce volcan une admirable dissection. On peut, sur celle-ci, depuis le dévonien jusqu'après le loess, lire l'histoire de cet appareil volcanique et en suivre le développement.

C'est au travers d'un substratum de dévonien, de miocène, de pliocène et de limon que le Herchenberg s'est frayé un chemin. Le dévonien a subi au contact des émanations volcaniques un profond métamorphisme; les schistes verdâtres qu'on peut observer aux environs de Brohl ont changé d'aspect; ils sont devenus blancs, argileux et auraient pu aisément se confondre avec les argiles tertiaires supérieures, s'ils n'avaient par leur inclinaison et les fossiles qu'ils ont fournis, donné des indications précises sur leur nature.

Le miocène repose en discordance sur le dévonien; épais d'environ 7 mètres, il a également subi de profondes modifications, l'argile plastique qui normalement le constitue s'est changée en une argile blanche, siliceuse, bariolée, passant même en certains points à une roche cristalline (quarzit des carriers) ou à un gravier siliceux, roches qui sont activement exploitées pour la fabrication des produits réfractaires.

Au-dessus du miocène, et également en discordance, apparaît le pliocène formé de galets siliceux (kieseloolit) noirs ou gris disposés en poches qui ravinent l'argile miocène. Leur origine fluviatile paraît être la même que celle du pliocène précédemment étudié dans le massif du Vorgebirge.

Telle est la structure géologique de cette région lorsque se produit la première éruption du Herchenberg. Elle projette des bombes, des scories, des cendres basiques accompagnées de fragments de dévonien, de miocène, de pliocène et de limon. Tous ces matériaux retombent tout autour de la cheminée et édifient le cône, association de

roches éruptives et de roches sédimentaires constituant le grenztuffe; ce dépôt ne s'est pas seulement formé à la périphérie du cône et toujours en se déversant à l'extérieur, mais aussi à l'intérieur de l'entonnoir: en effet, une grande partie de roches projetées suivant la verticale retombait en un point voisin de leur point de départ, et par leur accumulation formait à l'intérieur même du cratère un revêtement de grenztuffe dont la stratification est perpendiculaire à celle du cône proprement dit.

A cette période contemporaine de la formation du loess, succède une phase de repos nettement démontrée par la présence au-dessus du grenztuffe et des cendres scoriacées, d'une couche épaisse de loess. Ce limon, bien étudié par M. E. Wuest, renferme une faune abondante (1).

Limax, sp.
Hyalinia (*Polita*) *Hammonis*, Stroem. sp.
» (*Vitrea*) *cristallina*, Müll. sp.
» (*Conulus*) *fulva*, Drap. sp.
Patula (*Discus*) *ruderata*, Stud. sp
Helix (*Vallonia*) *pulchella*, Müll.
» (») *costata*, Müll.
» (*Petasia*) *bidens*, Chemn. sp.
» (*Trichia*) *hispida*, Lin.
» (*Eulota*) *fruticum*, Müll.
» (*Chilotrema*) *lapicida*), Lin.
» (*Arianta*) *arbustorum*, Lin.
» (*Tachea*) sp.
Buliminus (*Chondrulus*) *tridens*, Müll. sp.
Pupa (*Pupilla*) *muscorum*, Müll. sp.
» (*Sphyradium*) *columella*, Benz.
» (*Vertigo*), *pygmæa*, Drap.
Clausilia (*Pirostoma*) *dubia*, Drap sp.
Succinea (*Lucena*) *oblonga*, Drap.
Limnæa (*Limnophcpa*) *palustris*, Müll. sp.
» » *truncata*, Müll. sp.

(1) H. Rauff, E. Kaiser, G. Fliegel. Bericht über die Exkursionen der Deutschen Geologischen Gesellschaft nach der Versammlung in Koblenz. August, 1906. Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft. Band 58, Jahrgang, 1906.

L'origine de ce limon typique qui, en plus de sa richesse fossilifère, présente les poupées calcaires caractéristiques du loess, paraît être double; il serait en partie de formation éolienne et en partie de formation d'eau douce, celle-ci étant suffisamment démontrée par la présence de Limnées.

Là ne s'est pas bornée l'activé du Herchenberg; il entre dans une nouvelle phase éruptive et perce son manteau de limon; il en projette des débris en l'air, déblaie son cratère qu'il avait obstrué de ses propres projections et jette au loin une abondante pluie de cendres scoriacées; elles constituent tout le cône actuel. Le cratère du Herchenberg lors de l'effort qu'il a fait pour dégager sa cheminée n'a pas résisté; il s'est fendu et cette fente a été obturée par la venue d'une roche basique nouvelle, une téphrite particulière caractérisée par la melilite. C'est la seule roche compacte qui soit connue en ce point.

Le Bausenberg. — Voisin du Herchenberg, il appartient comme lui à la série des volcans basiques et au groupe des « stratovulcan ». Ses flancs inclinés à 45°, son sommet qui se découpe suivant un plan horizontal et son cratère relativement profond à parois abruptes bordées de roches portant des traces de fluidalité donnent une image bien nette de ce que peut être un volcan.

Le fond du cratère est tapissé de limon et cultivé, on peut y accéder par une brèche ouverte à l'O. Ses roches et ses projections riches en cristaux de pyroxène font partie du groupe des téphrites.

A ces volcans se borne l'étude que nous avons faite des appareils à production basique.

Les volcans téphritiques du massif de Mayen sont en général les plus anciens volcans de l'Eifel; ils apparaissent dès le miocène (1) et comme le montrent la coulée de Nie-

(1) Les coulées du Kahlenberg et Niedermendig reposent sur le miocène.

dermendig reposant sur le limon, les intercalations dans les projections de loess, au Kunksköpfe et au Herchencherg, leur activité se continuait encore pendant le dépôt des formations quaternaires. Les coulées de lave sont peu nombreuses; la plus importante est sortie du cratère, aujourd'hui démantelé du Forst-berg. Le seul exemple que nous ayons d'une roche massive d'épanchement nous est donné par le dyke de balsate à mélilite qui coupe le cône du Herchenberg.

Les appareils éruptifs ont conservé jusqu'à nos jours, malgré la dénudation et l'action des agents atmosphériques, les caractères typiques du volcan. Si quelques cratères comme ceux du Forst-berg, du Krufterofen et du Künksköpfe ont été abîmés ou démantelés par les explosions du volcan lui-même ou de ses voisins, il nous est resté plusieurs cratères bien conservés, comme ceux du Herchenberg et du Bausenberg. Malgré leurs dimensions restreintes, nous avons en eux le type des « stratovulcan » et un exemple bien net de la formation du grenztuffe.

Quel que soit l'âge de ces volcans, miocènes, pliocènes ou quaternaires, un même fait les caractérise : ils sont restés à l'état embryonnaire et n'ont dû jouer que pendant un temps très court, se bornant à de simples explosions, accompagnées de projections de bombes, de lapilli, de cendres ; rarement, ils ont donné des coulées.

Ici s'arrête l'histoire de ces stratovulcan ; elle est très voisine de la nôtre, et peut-être l'homme a-t-il été témoin de leurs éruptions.

Deuxième Période

Les Volcans et les Tufs leucitiques du massif de Rieden

Massif de 20 kilomètres carrés, situé au nord-ouest de la région de Mayen. Le nombre de bouches d'émission de

roches massives est assez restreint, et la grande majorité des cendres et des tufs de ce massif semble provenir d'un centre unique localisé aux environs de Rieden. Les carrières de Weibern exploitent ces tufs sur une hauteur de 20 mètres ; elles montrent à la base un tuf massif, non stratifié, blanc jaunâtre, tendre, formé de bombes de basalte, de leucitophyre, de ponce et de fragments de roches provenant du sous-sol dévonien. A ces gros éléments s'ajoutent des cristaux isolés de leucite, noséane, augite, mica, sanidine, magnétite, néphéline, sphène. Ces deux séries d'éléments sont réunies par une pâte formée de verre ponceux à microlithes de leucite. Ce tuf massif constitue le « backofenstein » recherché comme pierre réfractaire dans la construction de la sole et des revêtements des fours. Le backofenstein n'est pas homogène sur toute sa hauteur (20 mètres en certains points) ; il montre souvent une alternance de tufs leucitiques, de lits de scories de lave basique provenant probablement des cônes tephritiques de la région du Laachersée.

Le tuf leucitique massif est recouvert par un lit assez épais de limon, lui-même inférieur à un tuf différent du backofenstein comme structure ; ce dernier est formé de lits stratifiés comprenant des éléments identiques à ceux qui viennent d'être décrits, mais la disposition litée indique que le dépôt de ces projections a dû se faire dans une nappe d'eau, indication précisée par la présence en certains points de lits interstratifiés de diatomées siliceuses. Roche légère, non gélive, qui se taille et se sculpte facilement, sont autant de qualités qui font que ce tuf stratifié est activement exploité.

Les roches massives du massif de Rieden sont rares ; elles appartiennent toutes au groupe des phonolites ou leucitophyres. Elles sont légères, de teinte claire, sonores, à cassure conchoïdale, et montrent au microscope de gros

éléments de sanidine et de noséane, réunis par une pâte riche en microlithes de leucite. Les leucitophyres de ce massif ne se sont pas étalées ou déversées hors du cratère, elles sont restées dans la cheminée du volcan et constituent les pitons coniques comme ceux d'Olbrück et du Schellkopf.

Comme nous l'avons vu plus haut, la superposition de tuf massif et de tuf stratifié, les intercalations de limon dans les lits de cendres, montrent que les volcans acides du massif de Rieden ont émis leurs projections pendant un temps assez long, et qu'entre deux phases d'activité le limon avait le temps de se former. Le massif de tuf leucitique apparaît donc comme plus ancien que le loess, et en grande partie plus récent que les volcans à scories basiques des environs de Niedermendig. Toute la masse du backopenstens et une partie du tuf stratifié sont plus anciens que les projections trachytiques du Laachersee; mais alors que les volcans de Rieden émettaient encore des tufs leucitiques, l'activité volcanique commençait à se manifester aux environs du Laachersee par des projections plus acides.

Troisième Période

Les Tufs trachytiques, le Trass, le Laachersee

La région du Laachersee était à ce moment parsemée de petits volcans basiques à laves scoriacées, éteints ; ils avaient déposé tout autour d'eux un tuf composé d'éléments très variés, dévonien, miocène, pliocène (Kieseloolit) enlevés au substratum et associés à des cendres scoriacées, lapillis, bombes de laves téphritiques, connu sous le nom de grenztuffe.

Les volcans trachytiques se font jour au travers ce revêtement local, et couvrent la région de cendres acides,

de projections de ponces et de laves vitreuses qu'on peut suivre sur le pourtour du lac : c'est le trachyttuffe. Sa partie inférieure est bien visible à Niedermendig dans les carrières F.-X. Michel, où il est séparé des coulées quaternaires de laves téphritiques par un lit de limon rubéfié. Le trachyttuffe est constitué par une série de lits alternants de lapillis de toute grosseur, de cendres fines, de morceaux de ponce, de scories et de bombes de lave basique ; en plusieurs points, des bombes plus volumineuses tombées dans ce milieu peu résistant ont amené une déformation des strates du tuf ; elles se sont incurvées sous le poids du solide pesant, ont épousé sa forme, et de nouveaux apports de tuf sont venus combler par sédimentation la dépression produite ; des troncs d'arbres longs de plusieurs mètres se trouvent dans la même position de gisement.

Le trachyttuffe du tour du lac est plus clair : sa composition est très voisine de celle du tuf de Niedermendig.

Gros éléments : blocs de roches acides, ponce, trachyte, sanidinite, obsidienne, perlite, bombes de leucotéphrites et fragments de grenztuffe.

Cristaux isolés : sanidine, plagioclase, haüyne, noséane hornblende, augite, olivine, zircon, sphène, magnétite.

Le ciment qui réunit ces divers minéraux est formé par une cendre fine de ponce et de trachyte.

La présence en un même point d'éléments aussi variés montre bien que pendant les phases paroxysmales de ces volcans, les dépôts antérieurs ont été projetés, déposés, puis à nouveau repris dans un autre cycle de transport et de sédimentation ; il est en effet difficile d'admettre que deux cheminées voisines pouvaient simultanément émettre des projections acides et des projections basiques et les déposer en lits alternants.

Le Trass de Brohtale et les Nuées ardentes. — L'activité

des cheminées trachytiques ne s'est pas seulement manifestée par d'abondantes projections de cendres; elle a aussi laissé dans les vallées de Brohl et de Tonnistein, et aux environs de Glees au nord de Laachersee, un abondant dépôt de tufs, dont la hauteur en certains points peut être évaluée à 60 mètres. Très voisins comme âge de la formation des tufs blancs et gris observés à Niedermendig et sur le pourtour de Laachersee ils ont, bien que provenant d'un même réservoir interne, un mode de formation bien différent.

La vallée principale où coule le Brohlbach, les vallées affluentes de Glees, de Tonnistein, ainsi que les petits vallons tributaires de ce réseau hydrographique sont ouverts dans le dévonien (grauwacke et schistes à *Rensselœria crassicosta*). Profondément encaissés, à parois très inclinées, ils étaient tapissés de dépôts quartenaires, quand plusieurs apports successifs de matériaux trachytiques sont venus les combler en partie et barrer le cours des ruisseaux qui les occupaient. Le Brohlbach géné dans son cours érode profondément ce barrage friable et retrouve rapidement son ancien lit; il a entamé ces dépôts sur toute leur hauteur en creusant une vallée étroite et profonde ; ce fait rend possible l'examen du trass sur toute son épaisseur.

Les matériaux sont, comme ceux des projections qui ont donné les tufs de Niedermendig et du tour du lac, constitués par un mélange de blocs de roches sédimentaires anciennes, de bombes, de lapillis, de roches éruptives, de fragment carbonisés de plantes actuelles (1) et de cendres.

---

(1) *Valeriana officinalis, Urtica dioica.* ANDRÄ. Fossile Pflanzen aus dem Tuffe des Brohltals. Verhandl. der naturhist. Vereins der preuss. Rheinl., Bd. 20, 1863.

Populus tremula. GOEPPERT. V. NOEGGERATH, Der Laachersée und seine vulkanische Umgebung. VIRCHOW und HOLTZENDORFF, Samml. wissensch. Vorträge, ser. 5, S. 9.

Ils ne sont pas comme dans les tufs précités, disposés en lits alternants, mais forment un amas cahotique sans aucune stratification apparente. Les blocs de dévonien, de miocène, de limon, de grenztuffe, les fragments de toute grosseur de leucotéphrite, de trachyte, de ponce, sont réunis par une cendre ponceuse où se retrouvent à l'état de phénocristaux les éléments constituants du magma qui a donné naissance au dépot; cristaux entiers ou brisés de sanidine, augite, hornblende, mica, haüyne, noséane, œgyrine, sphène, apatite, magnétite, zircon, isolés dans une pâte ponceuse correspondant strictement à la roche qui forme les gros blocs du trass. Les bombes, les lapillis, les cendres proviennent donc d'une même roche, et ne diffèrent entre eux que par leurs dimensions.

La partie supérieure du trass est homogène, à structure brèchoïde, tandis que la partie inférieure est parcourue par des traînées blanches qui dessinent dans ce dépôt des masses sphéroïdales *(Sandköpfe)*. On attribue à l'action de l'eau sur ce tuf et à l'altération inégale de la ponce et des autres matériaux éruptifs cette apparence nuageuse. Le trass supérieur est activement exploité pour la fabrication des mortiers hydrauliques [1], tandis que les exploitations s'arrêtent dès que se montrent les *Sandköpfe*. Le trass à masses sphéroïdales est spongieux, imbibé d'eau et ne donne que de mauvais mortiers ; aussi, est-il complètement négligé.

Le trass, comme composition lithologique, comme composition chimique est identique aux tufs trachytiques des environs de Laachersee et aux cendres qui recouvrent le bassin de Neuwied. Une même éruption, ou plusieurs éruptions successives, ont donc donné naissance à ces

(1) Le trass industriel est exposé à l'air libre où il perd son eau de carrière ; après complète dessication, il est broyé en poudre qui, mélangée à la chaux, constitue un mortier hydraulique pour travaux marins. La silice du trass se combine à la chaux et donne un silicate de chaux insoluble.

dépôts ; mais comment se fait-il que de mêmes éléments présentent dans leurs gisements une aussi grande différence ? et pourquoi cet énorme amas de trass s'est-il localisé d'une façon aussi précise dans les vallées des environs de Brohl ?

D'après Steininger (1), le trass aurait été déposé par un torrent boueux provenant du cratère du Laachersee, mais cette hypothèse laisse inexpliqués de nombreux faits.

Une nouvelle théorie (2), émise par Völzing, est venue jeter un jour nouveau sur les conditions de formation du trass. Völzing lui attribue une origine identique à celle que donne Lacroix aux dépôts que les nuées ardentes de la Montagne Pelée et de la soufrière Saint-Vincent laissaient après leur passage (3).

Le volcan du Laachersee, au courant de plusieurs phases paroxysmales avait déjà rejeté de nombreuses cendres ; son cratère devait être occupé par un dôme de lave trachytique solidifiée et par les fractures de retrait qui le sillonnaient, sortaient des bouffées de vapeur qui, entrainant une partie de la croûte solide donnaient naissance à une nuée ardente. La nuée suivait un plan horizontal, trouvait dans la partie nord du cratère deux brèches ouvertes, l'une vers Glees, l'autre vers Wassenach, Tounistein et se précipitait par ces deux ouvertures. Epousant la forme du terrain et ne sortant pas des ravins qu'elle suivait, elle a laissé dans les vallées de Glees, de Tounistein et de Brohl un abondant dépôt de cendres, particulièrement épais au point de jonction des vallées affluentes avec la vallée principale.

---

(1) J. STEININGER. Die erloschenen Vulkane der Eifel und am Niederrhein. Mainz 1820, S. 123.

(2) K. VÖLZING. Der Trass des Brohltales, *Jahrbuch der königlich preussischen geologischen Landesanstalt*, Band. XXVIII, Heft. I, 1907.

(3) A. Lacroix. — La montagne Pelée et ses éruptions Paris 1904.

Plusieurs de ces nuées ardentes ont du descendre du cratère de Laachersee et rouler sur ses flancs en suivant le même chemin (ce qui expliquerait la teinte grise de la partie supérieure du trass), ou dans des directions différentes, comme le prouvent les dépôts des trass aux environs de Niedermendig. Les émissions de nuées ardentes, ou les projections de cendres étaient accompagnées de secousses et d'ébranlements qui ont pu déterminer des tassements et des fractures dans les cendres accumulées sur les bords du cratère ; on observe en effet au sud de l'Abbaye de Laach, des failles nombreuses qui se croisent, et coupent les cinérites stratifiées à l'intérieur du cratère.

Le départ de nuées ardentes indique que le cratère devait être rempli par une masse de lave trachytique déjà solidifiée, mais encore à une température élevée ; elle formait un dôme solide et obturait la cheminée volcanique, rendant de plus en plus difficile le dégagement des gaz et des vapeurs. Une violente explosion a dû se produire et projeter le culot solide en le réduisant en blocs, qui eux-mêmes sous l'effet d'une brusque détente de gaz sous pression, inclus dans leur masse, se transformaient en cendres fines. Envoyés à de grandes hauteurs et emportés par le vent, ces matériaux sont allés tomber à de grandes distances du Laachersee; on en retrouve des représentants en couches épaisses dans le bassin de Nieuwied à 100 kilomètres de leur point d'origine.

Epuisé par ce nouveau paroxysme, le volcan du Laachersee s'éteint progressivement ; un lac est venu remplir son cratère, la végétation masque ses flancs, et les dernières manifestations qu'il donne de son activité sont bien faibles, quelques sources minérales chargées d'acide carbonique.

Les Volcans du Dattenberg et du Rodderberg

Les terrasses du Rhin à Linz et à Mehlen

Itinéraire. — Andernach, Linz, Dattenberg, Linz, Rolandseck, Rodderberg, Mehlen, Königswinter.

Le Rhin, à Linz, coule sur les grauwackes coblenziennes très inclinées; elles affleurent sur le trajet de Linz au Dattenberg. La vigne qui aime les sols siliceux, trouve ici son terrain d'élection ; elle y est très prospère. Le volcan du Dattenberg, comme ceux du massif de Mayen, est caractérisé par le même fait ; il est resté à l'état embryonnaire, il a émis des cendres scoriacées et sa cheminée à la fin de éruption s'est emplie d'une lave téphritique. Le refroidissement lui a donné un retrait prismatique polygonal a orientation perpendiculaire, aux surfaces froides. Les colonnes de la partie la plus centrale de la cheminée sont les plus belles ; d'une seule venue, elles ont 5 à 6 mètres de hauteur et un diamètre moyen de 0 m. 30. La masse de basalte qui obture le cratère paraît s'être fendue après son refroidissement ; elle est en effet traversée par un filon de brèche basaltique, identique comme composition chimique au basalte encaissant, mais ne possédant pas cependant cette allure prismatique commune aux laves téphritiques.

Le sommet du cratère du Dattenberg, déjà démantelé par les divers agents d'érosion, a été transformé en pénéplaine lors de l'apparition du Rhin. La surface qui nivelle toutes les collines des environs se trouve à une altitude moyenne de 200 mètres. C'est le sommet de la terrasse principale du Rhin et le point de départ pour cette région de l'évolution du cours de ce fleuve qui, après quatre étapes successives, représentant quatre systèmes de terrasses, a creusé un lit profond de 150 mètres. Le cailloutis fluvio-glaciaire qui repose sur les colonnes basaltiques a ici 15 mètres d'épaisseur ; il est recouvert par un manteau limoneux épais de 4 à 5 mètres.

Le volcan de Dattenberg est daté par la présence de la terrasse principale ; il est antérieur à l'ouverture de la vallée du Rhin et postérieur aux dépôts de la Kieseloolit.

La terrasse principale est également visible près de Rolandseck où elle couronne le sommet des collines à l'altitude de 180 mètres. Elle s'incline doucement vers le Nord, se retrouve à 100 mètres à Ichendorf, et à 65 mètres à Cologne.

Elle est constituée par un épais dépôt de blocs de roches et de cailloux de toutes grosseurs à contours irréguliers et à arêtes vives; ce sont des fragments de quartz, de quarzites, de grauwacke dévonienne du Taunus, de porphyre, de mélaphyre et de grès rouges des Vosges et de la Forêt-Noire, de roches morainiques des Alpes, transportées par des glaces flottantes (Deckenschotter). A ces éléments divers s'ajoutent des blocs de basaltes miocènes ; ce dépôt fluvio glaciaire, puis fluviatile, est postérieur à celui de la Kieseloolit ; il est presque toujours masqué par un épais manteau de limon.

La haute terrasse atteint l'altitude de 110 mètres et se trouve en moyenne à 60 mètres au-dessous de la terrasse principale. Elle s'est constituée aux dépens des premiers dépôts laissés par le Rhin, et ses éléments sont identiques à ceux qui ont été mentionnés plus haut ; ils ne diffèrent que par leur taille qui est plus petite, et par ce fait qu'ils sont roulés et ne présentent plus de parties anguleuses et d'arêtes vives. Les bancs de galets interstratifiés de bancs de sable sont nettement fluviatiles ; ils ont une épaisseur de 20 mètres à Mehlen.

Les graviers sont recouverts d'un manteau de limon dans lequel on a pu établir deux divisions bien nettes : un premier limon, limon ancien à succinées, repose directement sur le sommet de la terrasse principale et ses flancs ; on le retrouve au Rodderberg sous les projections

de ce volcan, et dans la vallée du Rhin au dessus des dépôts les plus anciens de la haute terrasse à l'altitude de 110 mètres. L'éruption du Rodderberg s'est produite lors de la deuxième étape de creusement de la vallée du Rhin; ce volcan s'est ouvert un cratère au travers des dépôts dévoniens, miocènes, pliocènes et de la terrasse principale déjà couronnée de loess ancien, comme en attestent les fragments de ces roches trouvés dans le cône de déjection. Les cendres scoriacées de lave leucotéphritique ont édifié un cône régulier dont la partie intérieure et les flancs sont actuellement recouverts par un limon récent, le limon jeune; le limon ancien ne descend pas au-dessous de 110 mètres, et il est toujours au-dessous des cendres du Rodderberg, il est donc nettement antérieur à l'éruption de ce volcan. Les flancs de la haute terrasse sont tapissés de limon jeune.

Comme les autres, la moyenne terrasse s'est formée en remaniant les dépôts les plus anciens; ils sont plus fins et plus roulés, le sable fluviatile est plus abondant; il vient s'y ajouter un élément nouveau: les cendres scoriacées du Rodderberg descendent sous l'effet du ruissellement et viennent se mêler aux autres roches. Le limon jeune à ce moment, avait déjà cessé de se déposer, et à 70 metres d'altitude, c'est-à-dire à 22 mètres au-dessus du cours actuel du Rhin, il a complètement disparu.

La basse terrasse est actuellement en voie de formation, elle réduit encore la dimension des éléments roulés et ne présente plus qu'une masse de sable cachée par un limon gris très sableux, très différent du limon jeune. Les points les plus élevés de la basse terrasse sont à l'altitude de 65 mètres et c'est dans ces alluvions modernes que coule le Rhin actuel, à un niveau de 48 mètres.

Les quatre périodes de creusement de la vallée du Rhin commencent avec le Pleistocène, et depuis le début de cette

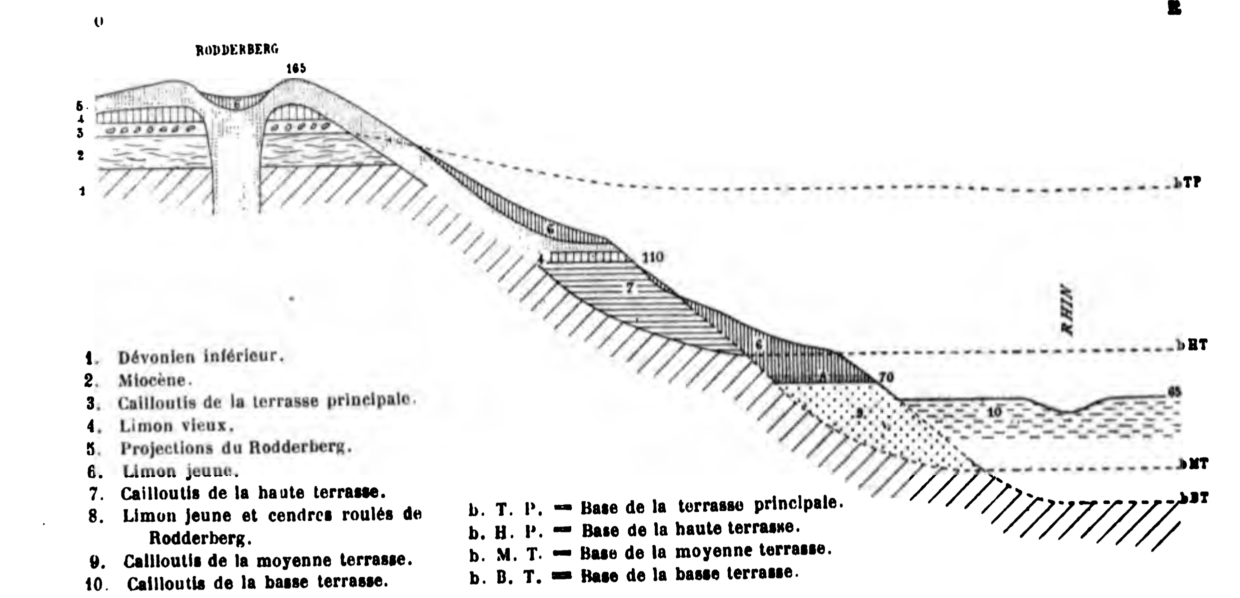


FIG. 2.— *Coupe schématique du flanc ouest de la vallée du Rhin au niveau des Siebengebirge, d'après Steinmann*

Sonder-Abdruck aus den Sitzungtberichten der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur und Heilkunde zu Bonn, 1906

période jusqu'à nos jours, ce fleuve s'est creusé une vallée profonde de 150 mètres au travers des terrains éruptifs et sédimentaires.

Les Siebengebirge

La mer miocène avait déjà comblé le golfe de Cologne et un régime lacustre ou terrestre marquait la fin de ces dépôts. Les argiles et sables de Königswinter reposent sur le Dévonien et sont surmontés à Wintermühlendorf par un grès à nombreuses empreintes végétales; le laurier y domine. Une couche d'argile analogue à celle que présente le gisement de lignite du Vorgebirge recouvre ces grès à végétaux ; ils sont de même âge que les formations observées à Ichendorf; ils appartiennent donc au miocène et à une formation lacustre ou continentale.

Les projections des volcans connus des Siebengebirge ne reposent pas directement sur le miocène ; elles en sont séparées par un tuf volcanique blanc grisâtre, épais de 10 à 15 mètres, et particulièrement bien visible dans le vallon Wintermühlendorf. Ce tuf stratifié est formé de microlithes de feldspath tricliniques, de sanidine et de mica noir, de fragments de ponce et de bombes de liparite porphyroïde, de grès miocènes et de morceaux de schistes dévoniens. Ce tuf est riche en silice, sa teneur varie entre 60 et 70 %. Son origine est inconnue, on suppose qu'il a été projeté par un cratère placé hypothétiquement au centre du massif volcanique des Siebengebirge. Ce tuf stratifié est le plus ancien de cette région; il est également antérieur au tuf trachytique du Laachersee.

Exploité depuis très longtemps, il est utilisé comme pierre réfractaire dans la construction des fours et des hauts-fourneaux. L'industrie demande les blocs les plus riches en silice, c'est-à-dire les moins altérés. Les bancs supérieurs ont été profondément décomposés par les eaux

d'infiltration, tandis que la partie inférieure a échappé à cette altération. En certain points, la silice entraînée en solution dans l'eau a pu traverser ces bancs de tuf et venir au contact des grès miocènes ; la silice est venue cimenter les grès et a laissé un abondant dépôt d'opale.

Le tuf liparitique ancien forme un plateau dont l'altitude varie entre 150 et 180 mètres, et c'est au travers de ce manteau que se sont fait jour les volcans proprement dits du massif des Siebengebirge.

Le volcan de Rosenau forme un dôme trachytique à gros éléments de sanidine, il est démantelé et a été coupé dans une direction N.-W.-S.-E. par un filon d'andésite épais de 40 à 60 mètres et long de 2 kilomètres. La roche est constituée par des cristaux de feldspath triclinique, d'amphibole, de microlithes de ces deux éléments réunis par un verre bulleux. On remarque dans ce filon de nombreuses enclaves à grains plus fins ; ce sont des fragments d'un même magma qui se sont solidifiés, puis se sont dissous en partie, et ont été enrobés dans de l'andésite identique comme composition chimique, mais à éléments constitutifs plus volumineux. Dans les salbandes, au contact du trachyte encaissant, l'amphibole se montre en cristaux plus volumineux, de même que la sanidine du trachyte voisin.

La colline de l'Œlberg, haute de 461 mètres, est ce qui reste de la cheminée d'un volcan basique démantelé ; c'est un culot de leucotéphrite divisé en longues colonnes prismatiques perpendiculaires aux surfaces de refroidissement. Un grenztuffe formé de fragments du substratum sépare le basalte du dévonien.

Au Loherberg, il n'y a plus qu'un dôme de trachyte à feldspath sanidine, oligloclose et amphibole, qui, divisé en grosses colonnes irrégulières, repose par l'intermédiaire d'un grenztuffe sur les tufs liparitiques étudiés plus haut.



Le Löwenburg montre un dôme de roche différente, un basalte grenu, lourd, à feldspath sanidine, orthose, feldspath triclinique, amphibole et pyroxène; le péridot n'a jamais été observé dans cette roche; ce volcan à esséxite est l'un des plus élévés des Siebengebirge, il doit son altitude de 470 mètres à la résistance et à la dureté de la roche qui le constitue.

Plus à l'O., le Wolkenburg est plus modeste, il n'a que 320 mètres de haut, son cratère est obstrué par un culot de lave andésitique, à feldspath triclinique et à grands cristaux d'amphibole; ces roches sont très altérées, elle se découpent en longues aiguilles dont la partie centrale est vert violacé. L'andésite de ce volcan est identique à celle du filon de Rosenau.

Le Drachenfels surplombe le Rhin, il est formé par un piton de trachyte à gros éléments de sanidine, c'est le dernier des volcans du massif des Siebengebirge.

Les tufs liparitiques forment le substratum de toute la série éruptive de ce massif, ils sont d'âge miocène supérieur et montrent en plusieurs points des intercalations d'argile miocène au milieu de tufs acides. Ils s'étendent sur une aire à peu près circulaire de 8 à 10 kilomètres de diamètre et dont la partie sud-ouest recouvre les venues basiques tertiaires du Rolandseck.

Ce massif dont l'altitude est en 160 mètres en moyenne, est donc antérieur à l'ouverture de la vallée du Rhin; il a été coupé par des veines trachytiques observées à Rosenau, au Loherberg et au Drachenfefs, venues qui elles-mêmes, ont été traversées par des cheminées et des filons andésitiques comme ceux de Wolkenburg et de Rosenau.

Les volcans basiques de l'Œlberg et du Löwenburg sont postérieurs au miocène, mais il est difficile de préciser leurs relations d'âge avec les venues de trachyte et d'andésite.

Extrait des **Rapports** *présentés aux Conseils généraux par les* **Ingénieurs en Chef des Mines** *des départements du Nord et du Pas-de-Calais sur la* **Situation de l'Industrie minérale** *dans ces deux départements pendant l'année 1907*

I. Département du Nord

(*Rapport de M. Mettrier, Ingénieur en Chef des Mines, à Douai*)

Il n'a été découvert en 1907 aucun fait géologique important.

Comme travaux particulièrement intéressants au point de vue de la connaissance du bassin, on peut citer les suivants :

1° Le fonçage de la fosse n° 8 de l'Escarpelle a traversé, immédiatement sous le tourtia, 62 mètres de calcaire carbonifère en allure renversée, reposant en concordance sur le houiller avec un pendage de 30° à l'Est;

2° L'examen des fossiles de la veine Vieille-Marie de la fosse Vuillemin des mines d'Aniche a permis d'identifier cette couche avec la veine Modeste de la fosse St-René de la même Compagnie, et de raccorder ainsi, à travers la région houillère qui les sépare, le faisceau demi-gras d'Aniche et son prolongement dans la concession d'Anzin avec le faisceau demi-gras de Dechy et de Douai ;

3° Les recherches vers le Nord dans le faisceau maigre, par les fosses n° 6 de la Compagnie de l'Escarpelle, Déjardin et de Sessevalle de la Compagnie d'Aniche, d'Arenberg de la Compagnie d'Anzin, ont montré que les terrains présentent dans cette région une allure plissée, avec lignes d'ennoyage peu inclinées; les bowettes restent par suite longtemps dans les mêmes strates. On a toute-

fois recoupé 3 nouvelles veines à la fosse n° 6 et 2 à Déjardin ;

4° Les trois sondages entrepris dans la région de Marly-lès-Valenciennes, sur la bordure sud du bassin, ont dû être abandonnés sans avoir rencontré de veine exploitable. Celui de la gare de Marly, entré dans le dévonien après avoir recoupé 41 m. 50 de crétacé, a traversé à partir de 417 mètres, des plissements de calcaire carbonifère et de houiller inférieur ; il a été arrêté à la profondeur de 992 mètres dans ce dernier terrain. Celui attaqué entre St-Saulve et Onnaing, après avoir traversé 100 mètres de crétacé, s'est maintenu jusqu'à la profondeur de 1.000 mètres, à laquelle il a été arrêté, dans le houiller inférieur stérile. Enfin, celui de St-Saulve a été approfondi de 761 à 949 mètres dans le dévonien supérieur, puis jusqu'à 1.082 mètres dans le calcaire carbonifère.

II. Département du Pas-de-Calais

(Rapport de M. Léon, Ingénieur en Chef des Mines, à Arras)

Faisceau gras. — Dans la partie méridionale du bassin, les travaux du puits n° 6 de Liévin ont reconnu neuf veines plus ou moins régulières dont la plupart avaient été recoupées par le puits. On peut assimiler la première de ces veines à Arago et les autres aux veines supérieures du faisceau d'Ernestine. Les travaux au sud du siège n° 5 de Liévin ont recoupé des renversés très irréguliers.

Par la fosse 3 de Lens, les renversés ont été rencontrés, à la grande profondeur de 432 mètres, à l'ouest de la faille d'Angres.

Les puits 15 et 15 *bis* de Lens (anciennement 17 et 17 *bis*) ont recoupé dans une région encore inexplorée le faisceau d'Ernestine bien régulier.

Plus à l'E., le gisement exploré au sud de la fosse 13 de

Courrières à l'étage de 225 se montre assez tourmenté. Dans la concession voisine de Drocourt, le dévonien a été rencontré aquifère à la fosse 4. Les recherches poursuivies à l'est de la fosse n° 1 de Drocourt au delà des accidents qui avaient jusqu'ici arrêté les travaux ont pénétré dans une zone régulière.

A la fosse 6 de Dourges, on a suivi sous le tourtia les renversés dans la région comprise entre les veines Eclaireuse et Intermédiaire qui se sont montrées irrégulières : au nord de la fosse 4 on a relevé le niveau d'exploitation, et les travaux poursuivis à l'étage 195 ont reconnu dans Saint-Alphonse, Saint-Augustin et Saint-Augustin *bis* un gisement très régulier. La région située à la limite de Nœux et de Béthune a été à nouveau explorée sans succès par l'étage 240 de la fosse 2 des mines de Béthune.

La partie tourmentée du gisement de Nœux fait toujours l'objet de nombreuses recherches. A l'étage de 402 mètres de la fosse n° 2, la bowette Sud a recoupé Saint-Michel et Saint-Edouard ; au sud-ouest de la fosse 4, on a recoupé Sainte-Marie à 354 mètres et X, X *bis*, Saint-Louis et Y à l'étage 340 ; au nord de la fosse 5, étage 342, a été rencontrée une veine Z au mur de Y.

Faisceau maigre. — Les recherches vers l'ouest de la fosse 5 d'Ostricourt et dans le champ d'exploitation du 4 de Carvin ont montré un gisement régulier. Meurchin a reconnu au sud de la fosse n° 2 une faille horizontale de charriage vers le N. vers 175 mètres de profondeur. Les travaux au sud de la fosse 4 ont recoupé une veine de 1 m.35 qui paraît être Saint-Michel relevée et marquer l'existence d'une faille inverse. Dans les mines de Béthune, les recherches à l'ouest de la fosse 6 sont toujours infructueuses.

A Nœux, dans la région voisine de Béthune a été découverte par la fosse 6 une nouvelle veine I au toit de la

veine H. Ce faisceau est assimilé maintenant à celui du 9 de Béthune, H correspondant à la veine n° 4.

Trois petites veines ont été recoupées au nord de la fosse n° 8 dans la région où doit être établie la prochaine fosse 10 de Nœux.

Faisceau flénu. — Si nous passons à la région des flambants, nous avons à signaler à Nœux la rencontre des terrains en plateure par la fosse n° 9 à la profondeur de 356 mètres. A Bruay, l'exploration faite par le sondage d'Haillicourt au sud-est de la fosse 4 a montré l'importance de la cuvette qui s'étend entre les fosses 1 et 4, mais a cependant permis de retrouver tout le faisceau, depuis la 5e jusqu'à la 11e veine, entre 640 et 775 mètres de profondeur. Les nouvelles veines reconnues au sud-ouest de la faille de Divion par la fosse 5, B. E. G. H. I. K, ont pu être assimilées à celles du faisceau inférieur de Bruay (16e, 17e, 18e, 19e, 19e *bis*, 20e). La faille de Divion est une faille inverse de 85 mètres d'amplitude.

Cette région est peu régulière, et les mines de Marles y ont, au sud de leur fosse 6, trouvé un gisement tourmenté et grisouteux.

Des recherches ont été également effectuées par la Compagnie de Marles dans le sud de la fosse 4 au delà de la faille du midi entre 246 et 408 mètres ; une seule veine, de 1 m. 75 d'ouverture, a été recoupée. Il y a donc là une zone stérile importante.

A la Clarence, le puits n° 1 poussé jusqu'à 1.020 mètres est resté finalement dans des plateures, pendant de 10° vers le N., et a recoupé une veine de 1 m. 20 à 986 mètres ; il a ensuite traversé un accident important orienté S.-E.

A Ferfay, le gisement de la fosse n° 4 continue à se présenter régulier, mais l'est de la fosse 3 paraît stérile.

Enfin les travaux de la fosse 2 de Ligny-les-Aire n'ont pas prouvé que le gisement eût d'extension à l'E. Les

veines, de Grande Veine à Marquise, ont été traversées et suivies la plupart du temps en cran ou avec des allures très variables.

Recherches de mines. — La campagne de sondages, qui a abouti le 16 juin 1908 à l'institution de six nouvelles concessions au midi du bassin du Pas-de-Calais, était terminée dès 1906. Elle a duré de 1896 à 1906. Vingt-trois sondages différents ont été poursuivis et onze d'entre eux (Bois-Bernard n° 2, Fresnoy, Vimy n° 2, Petit-Vimy, Souchez, Surgeon, Bouvigny, Hersin-Coupigny, Olhain, Baraffle et Beugin) ont atteint le terrain houiller à des profondeurs variant de 606 mètres à 1.415 mètres et à une profondeur moyenne de près de 1.000 mètres. On peut évaluer à 6.000 hectares la surface de la bande houillère reconnue à moins de 1.250 mètres au-dessous du niveau de la mer, — dont moitié à moins de mille mètres, — et à six millions le coût de la campagne.

Dans le bassin du Boulonnais, deux sondages ont été repris ou exécutés. Le sondage de la vallée Heureuse, arrêté le 7 septembre 1906 à 850 m. 20 dans les calcaires dolomitiques inférieurs, a été repris le 17 avril 1907 et poursuivi dans les calcaires et dolomies jusqu'à la profondeur de 974 mètres. Il atteignit alors des schistes foncés qui semblent appartenir à l'étage famennien (dévonien supérieur) et seraient en place au-dessous des calcaires et dolomies carbonifères précédemment traversés.

L'autre sondage a été exécuté par la Compagnies des mines de Ferques à 460 mètres au nord-ouest des puits, à mi-chemin du sondage de Blecquenecques qui a autrefois recoupé le houiller à 436 mètres. Il a été arrêté à 485 mètres après avoir traversé jusqu'à 452 mètres la série complète des marbres et calcaires dolomitiques de l'étage carbonifère et avoir retrouvé de 450 à 585 mètres les marbres de tête.

Production Houillère du Pas-de-Calais et du Nord

en 1908 et 1907

(Déduction faite des Déchets de triage)

COMPAGNIES	1908 CHIFFRES approximatifs — TONNES	1907 CHIFFRES définitifs — TONNES	en plus — TONNES	en moins — TONNES	PUITS d'extraction
Bassin du Pas-de-Calais					
Dourges	1.201.190	1.160.000	41.190	»	5
Courrières . . .	2.187.750	1.958.956	228.794	»	10
Lens	3.504.814	3.412.891	91.923	»	16
Béthune	1.936.785	1.857.069	79.716	»	11
Nœux	1.726.452	1.653.944	72.508	»	8
Bruay	2.518.227	2 456.744	61.483	»	8
Marles	1.467.675	1.517.729	»	50.054	7
Ferfay-Cauchy .	205.267	205.713	»	446	3
Ligny-lez-Aire .	188.965	191.546	»	2.581	2
Liévin	1.754.535	1.643.551	110.984	»	9
Meurchin . . .	498.942	463.967	34.975	»	3
Carvin	287.318	279.363	7.955	»	3
Ostricourt . . .	502.000	472.500	29.500	»	5
Drocourt . . .	518.880	517.840	1.040	»	2
La Clarence . .	59.032	37.425	21.607	»	1
Total. .	18.557.832	17.829.238	781.675	53.081	93
			en plus : 728.594		
Bassin du Nord					
Anzin	3.430.109	3.419.868	10.241	»	20
Aniche	1.874.488	1.836.906	37.582	»	10
Douchy	350.418	371.826	»	21.408	3
Vicoigne . . .	133.445	132.206	1.239	»	1
Crespin	45.072	42.883	2.189	»	1
Azincourt . . .	79.029	87.425	»	8.396	1
Thivencelles . .	147.572	136.093	11.479	»	2
Escarpelle . . .	777.401	739.617	37.784	»	6
Flines-lez-Raches	126.240	142.566	»	16.326	2
Total. .	6.963.774	6.909.390	100.514	46.130	46
			en plus : 54.384		
Les deux Bassins :	25.521 606	24.738.628	882.189	99.211	139
			en plus : 782.978		

TABLE DES MATIÈRES



Terrain permien

Terrain jurassique

Terrain crétacique

Terrains tertiaires

Terrain quaternaire

Terrain holocène

Tectonique

Paléozoologie

Paléobotanique

Géologie régionale

Géographie physique

Sondages



Excursions

Hydrologie

Notices biographiques et Nécrologie

TABLE DES AUTEURS



TABLE DES PLANCHES

DATES DE PUBLICATION DES FASCICULES

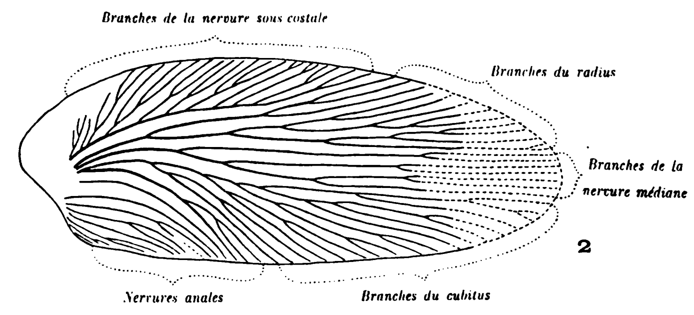
Fascicule	I.	— p. I à VIII et 1 à 64. .	Mai 1908.
»	II.	— p. 65 à 128	Juillet 1908.
»	III.	— p. 129 à 192	Décembre 1908.
»	IV.	— p. 193 à 350	Mars 1909.



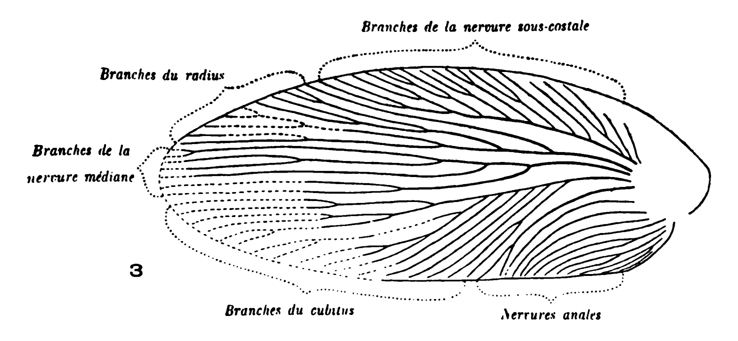
L'Imprimeur-Gérant de la Société Géologique du Nord, Liégeois-Six, à Lille

1





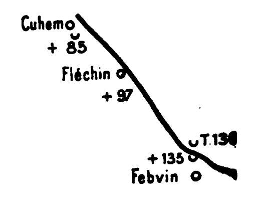
2



3

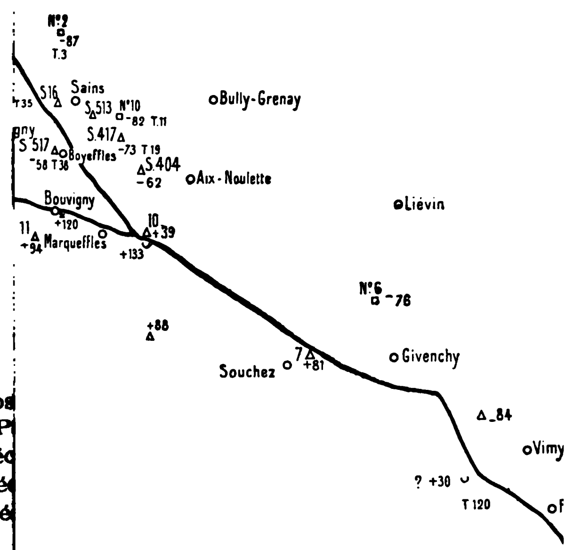
Stephanoblatta Fayoli, LERICHE, 1908.



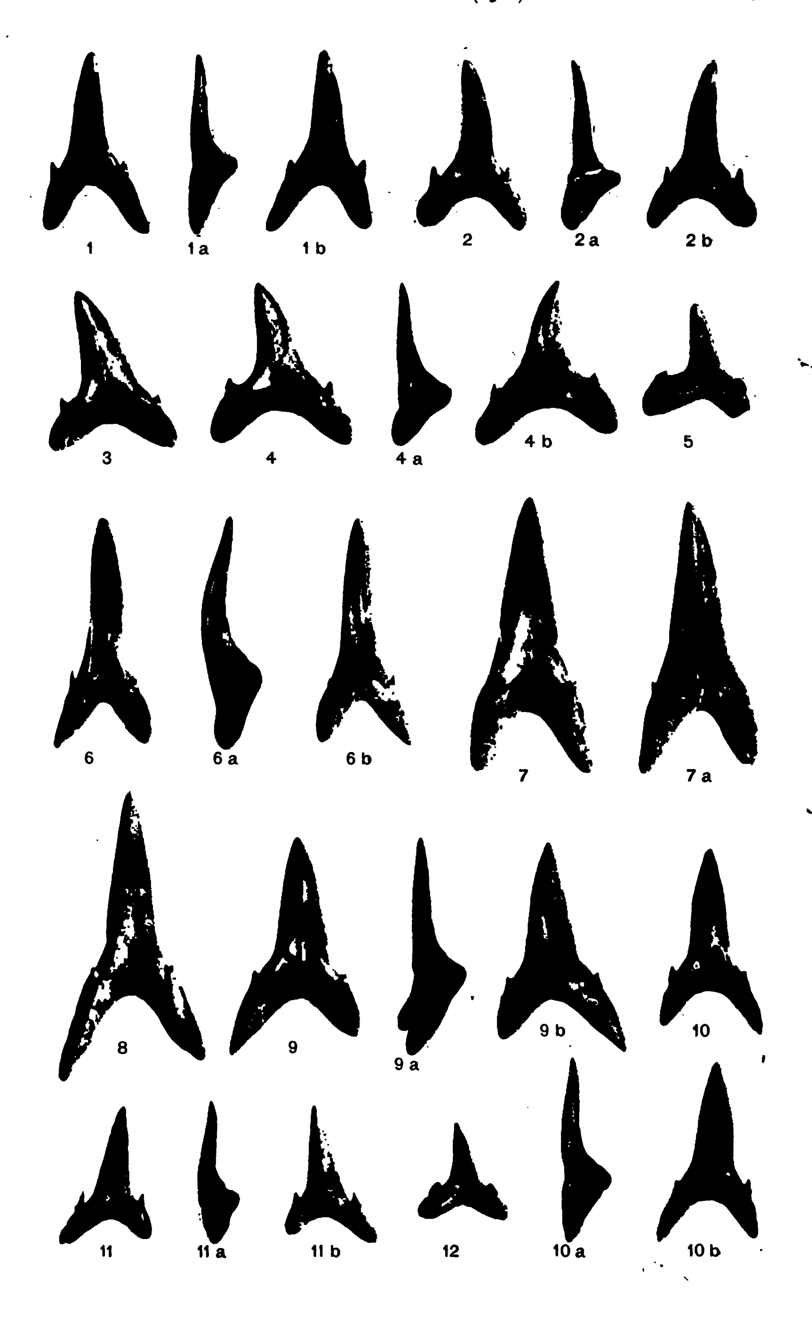


Carte montrant la position de quelques Failles épicrétacée de l'Artois

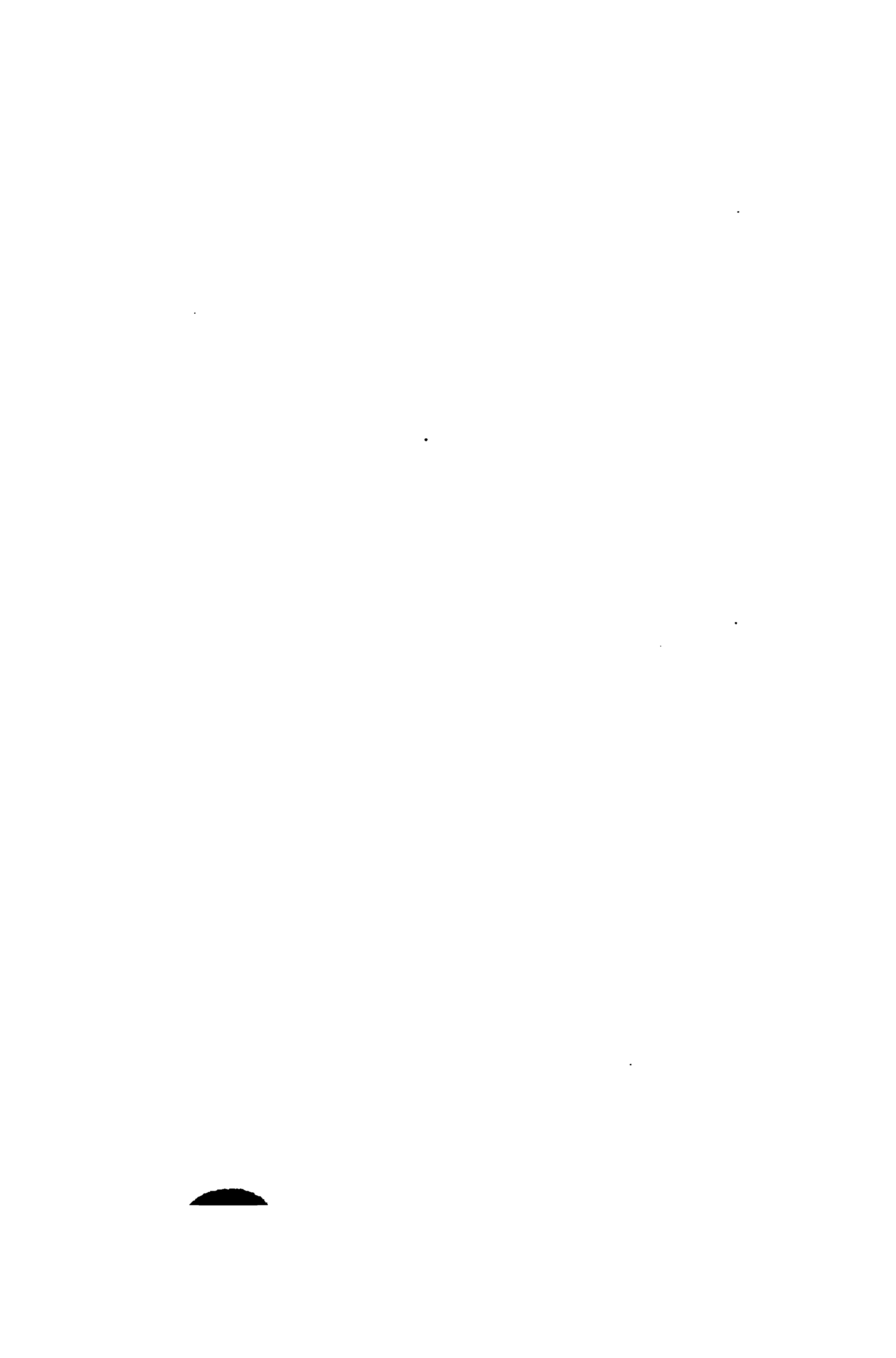
Noeux

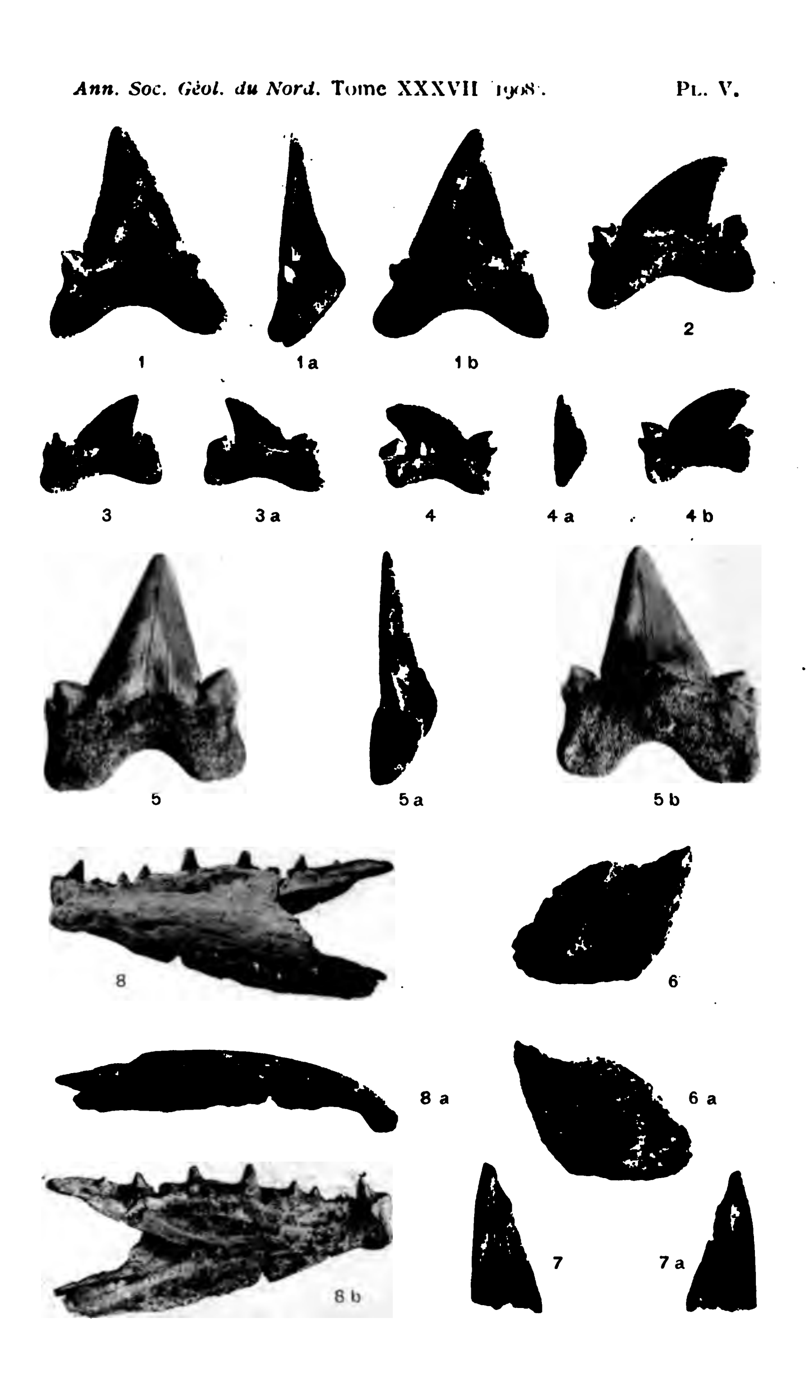


La jonction pos
même du P
Les chiffres pré
Les chiffres pré
Les chiffres pré



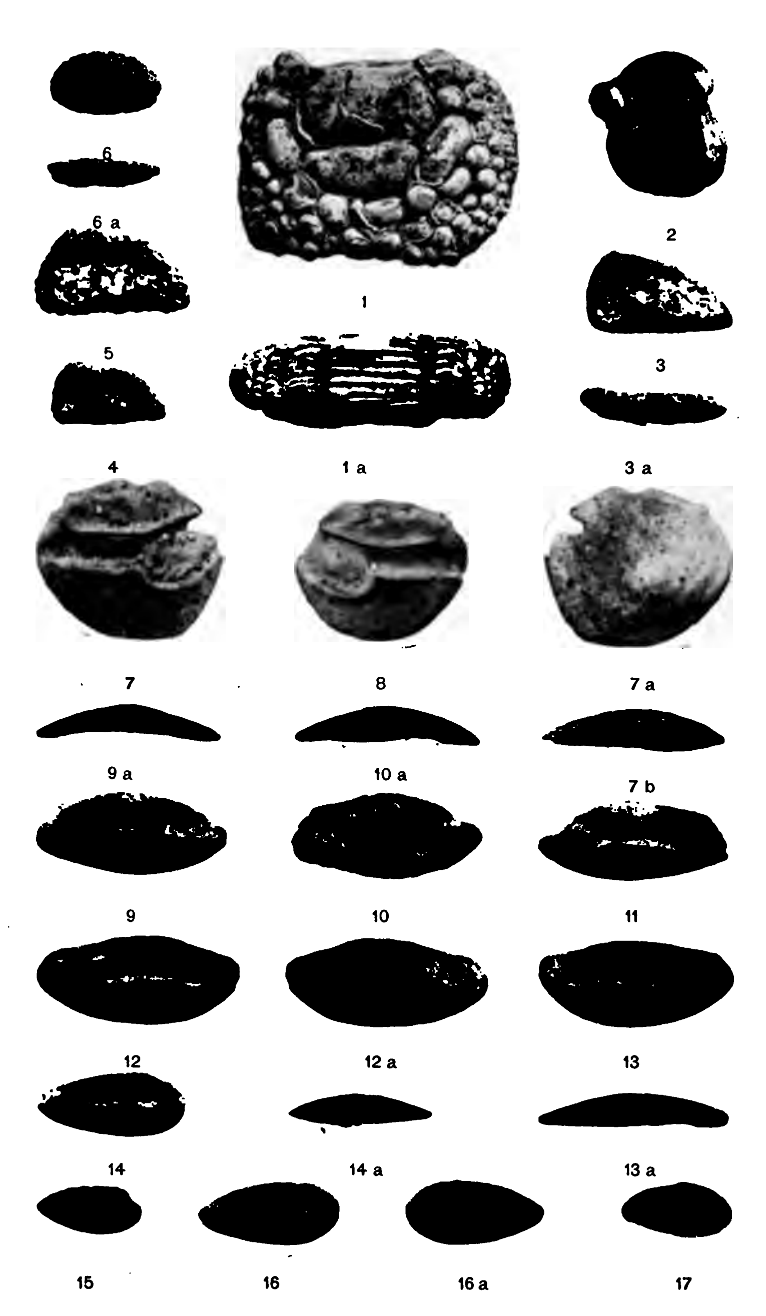
Poissons paléocènes des environs de Reims.



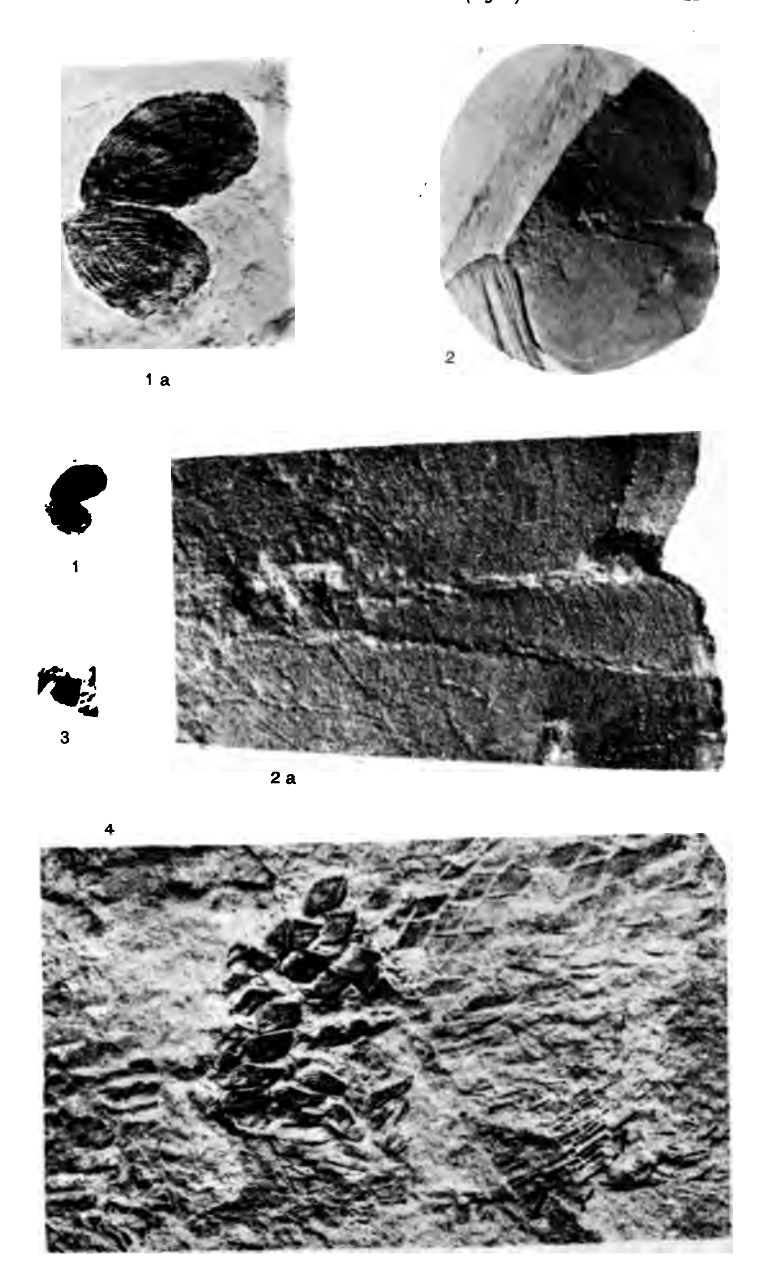


Poissons paléocènes des environs de Reims.





Poissons paléocènes et éocénes des environs de Reims.



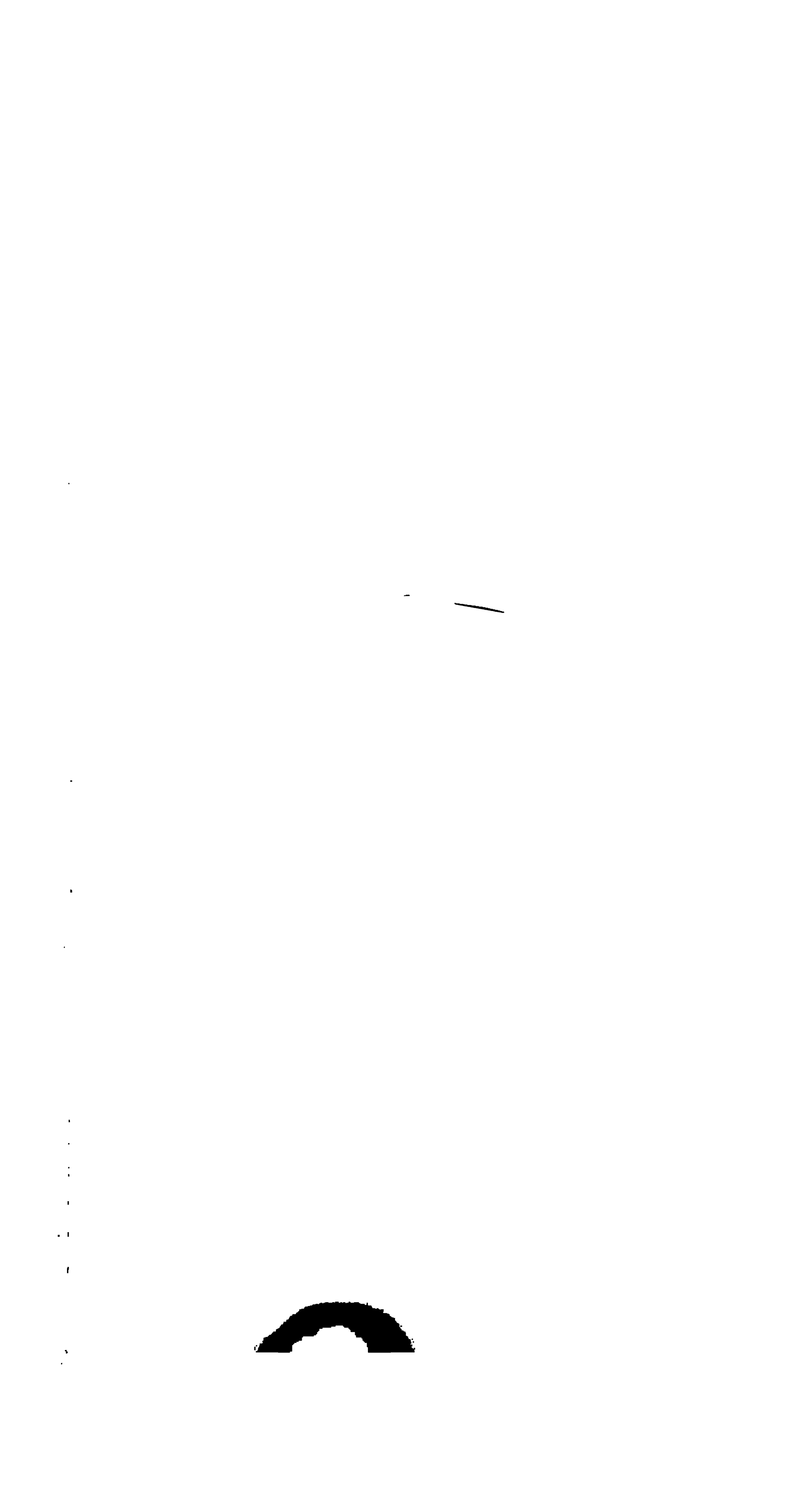
Poissons carbonifères du Nord de la France.



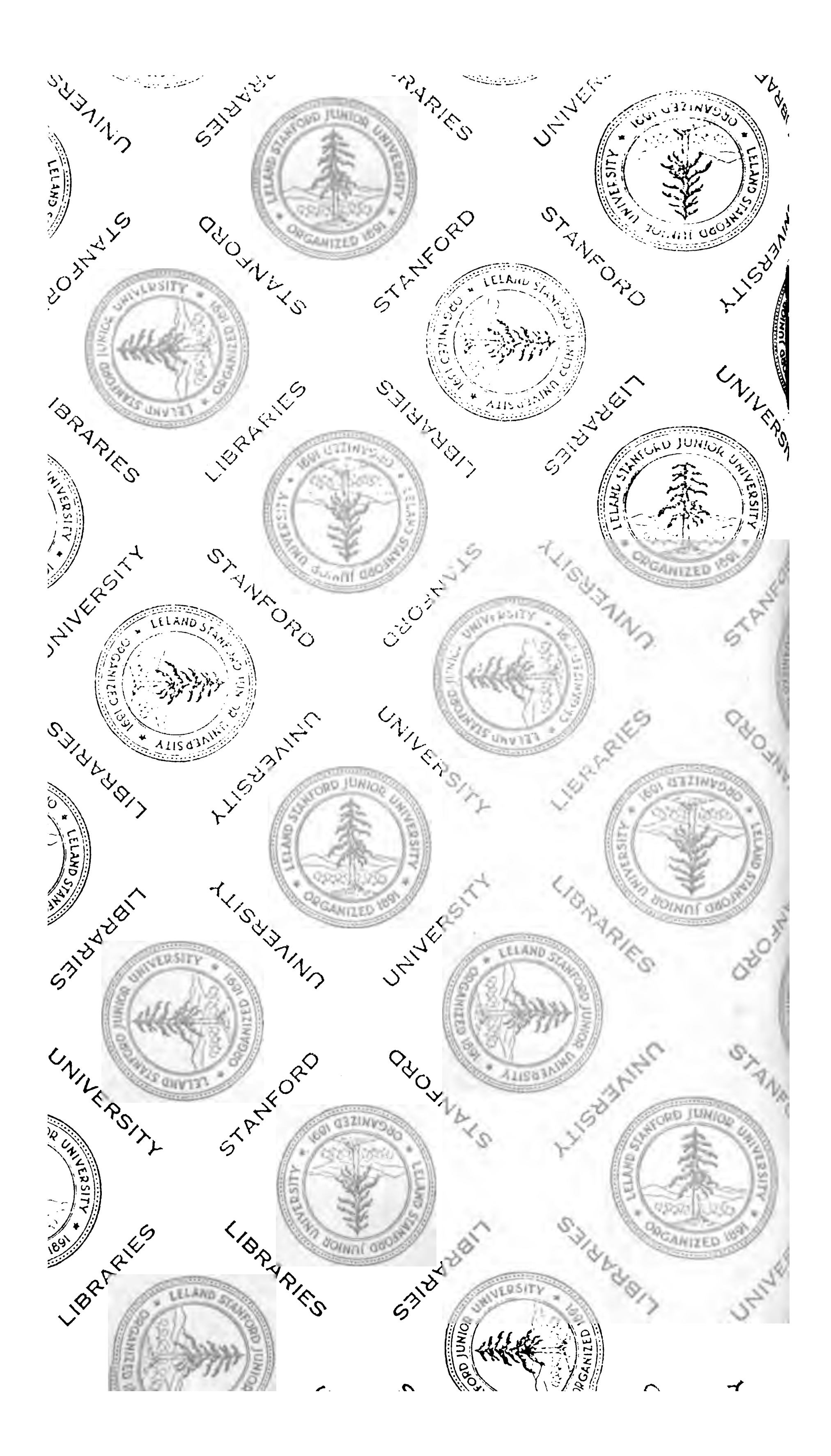


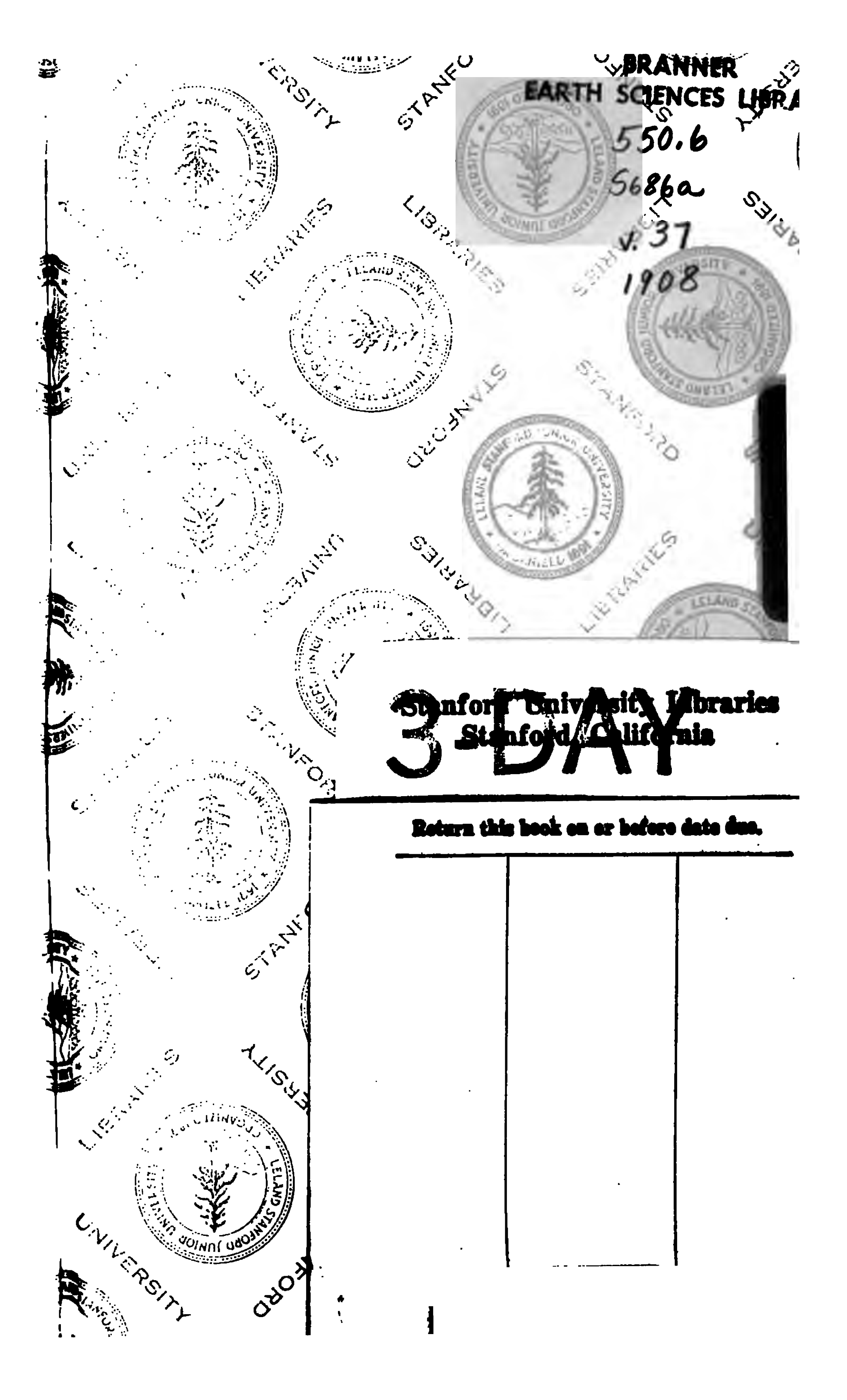
Poissons carbonifères du Nord de la France et de la Belgique.








STANFORD
UNIVERSITY
LIBRARIES
LELAND STANFORD JUNIOR UNIVERSITY
ORGANIZED 1891


BRANNER
EARTH SCIENCES LIBRA
550.6
S686a
v. 37
1908
3-DAY
Stanford University Libraries
Stanford, California
Return this book on or before date due.

